

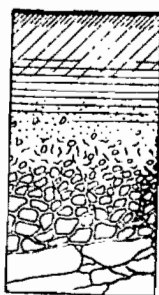
REPUBLIQUE GABONAISE



M. DELHUMÉAU

**NOTICE DE LA CARTE PEDOLOGIQUE
LIBREVILLE - KANGO**

au 1/200.000^e



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE LIBREVILLE

OCTOBRE 1967



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE LIBREVILLE

REPUBLIQUE GABONAISE

NOTICE DE LA CARTE PEDOLOGIQUE

LIBREVILLE - KANGO

au 1/200.000e

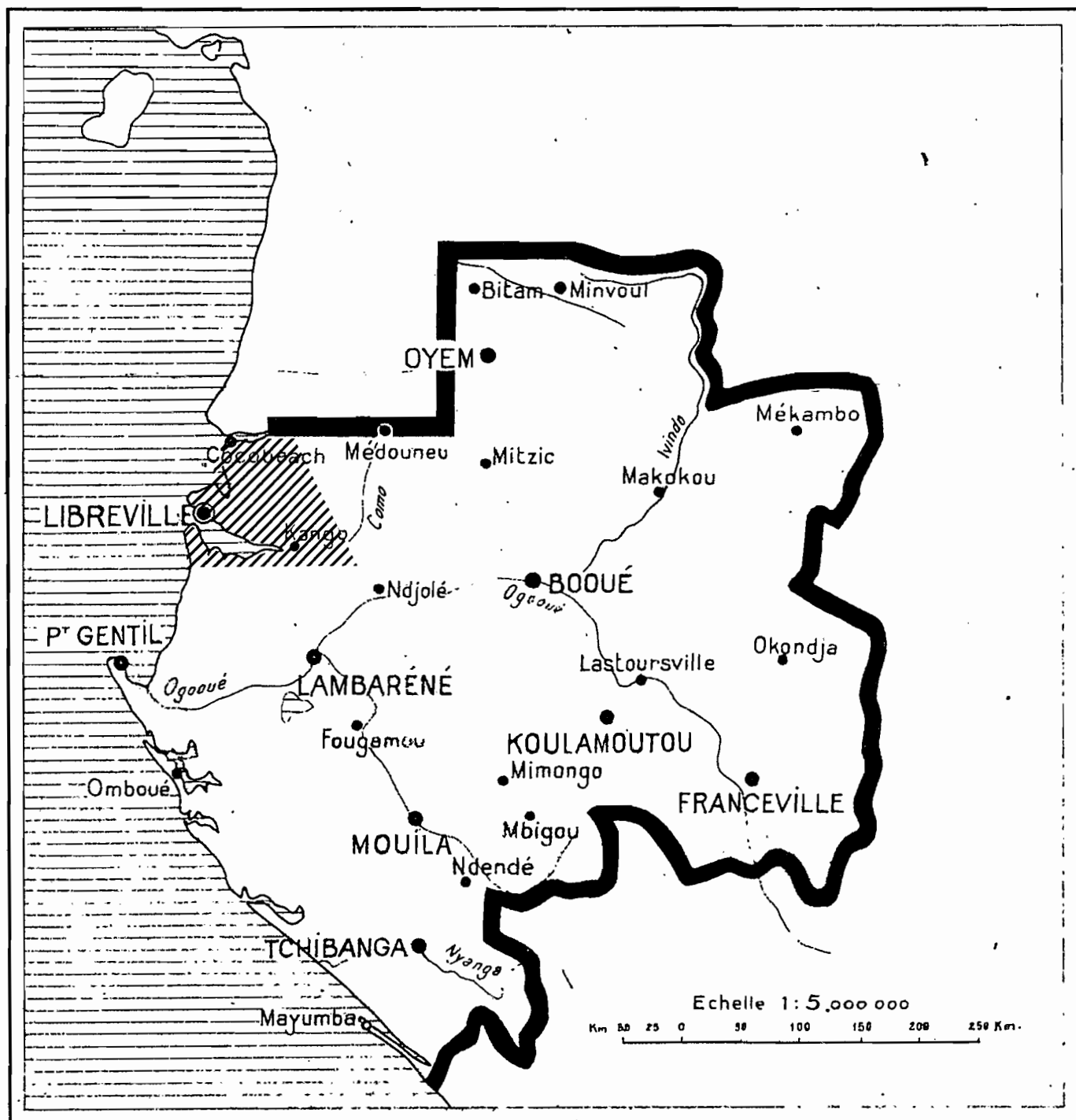
par M. DELHUMEAU

S O M M A I R E

- - - - -

- I - INTRODUCTION.
- II - GENERALITES SUR LA ZONE CARTOGRAPHIEE.
- III - LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE.
 - I - Climat.
 - 2 - Végétation.
 - 3 - Topographie et géomorphologie.
 - 4 - Géologie.
 - 5 - Les cultures.
- IV - LES SOLS.
 - I - Classification.
 - 2 - Etude monographique.
 - A - Sols minéraux bruts.
 - B - Sols peu évolués.
 - C - Podzols.
 - D - Sols hydromorphes.
 - E - Sols ferrallitiques.
- V - CONCLUSIONS.
- VI - BIBLIOGRAPHIE.

RÉPUBLIQUE GABONAISE



I - INTRODUCTION.

=====

La carte pédologique au 1/200.000e de Libreville et son extension sur la feuille Kango ont été exécutées dans le cadre général de la convention qui lie le Gouvernement Gabonais et l'O.R.S.T.O.M. pour la cartographie des sols du Gabon.

La prospection a été faite du 16 Mars au 31 Août 1964 pour la feuille Libreville et du 14 Janvier au 20 Février 1965 pour la partie Ouest de la feuille Kango.

Le reste de la feuille Kango étant essentiellement constitué par les monts de Cristal n'a pas été cartographié, ne présentant guère d'intérêt économique en regard des difficultés de pénétration.

Les documents de base utilisés ont été :

- Les cartes I.G.N. au 1/200.000e feuilles Libreville et Kango;
- Les photos I.G.N. au 1/50.000e missions NA 32 IV et NA 32 V.

Les analyses des échantillons ont été effectuées par les laboratoires de Libreville et de Brazzaville pour la feuille Libreville et par le laboratoire de Yaoundé pour les échantillons de la feuille Kango.

II - GENERALITES SUR LA ZONE CARTOGRAPHIEE.

=====

La zone cartographiée se situe à l'angle Nord-Ouest du pays entre l'équateur et le 1° de latitude Nord et le 9° et 10°30' de longitude Est.

C'est le domaine de la forêt sempervirente.

Administrativement la région dépend de la préfecture de Libreville sous la dénomination de "Région de l'Estuaire". Elle est découpée en trois sous-préfectures : Libreville à l'Ouest, Cocobeach au Nord et Kango à l'Est.

Le réseau hydrographique est axé sur deux estuaires ennoyés : le Rio Muni au Nord qui reçoit la Noya et le Mittemboni et l'Estuaire du Gabon au Sud qui reçoit les eaux du Como et de la Bokwé. Les grès de Ndombo qui coupent la feuille en diagonale servent de ligne de partage des eaux entre les deux bassins.

La population est relativement dense le long de l'axe routier Libreville-Kango et dans une proportion moindre le long de la route Ntóum-Cocobeach. Les autres villages se situent au bord de la mer ou des estuaires et le long de la Noya.

La population est essentiellement Fang. Au Nord-Est de grands espaces sont vides d'habitants, la seule activité étant l'exploitation forestière.

III - FACTEURS DE LA PEDOGENESE.

I - CLIMAT.

La feuille se trouve comprise dans la zone équatoriale caractérisée par deux saisons des pluies et par deux saisons sèches. L'influence maritime y est prépondérante.

(a) - Pluviométrie.

Comprise entre les isohyètes annuelles 2.500 et 4.000 la Région de l'Estuaire est la plus pluvieuse du Gabon.

La pluviosité croît régulièrement de l'intérieur vers la côte et du Sud vers le Nord. Si la grande saison sèche qui va du 1er Juin au 15 Septembre environ est bien marquée, par contre la petite saison sèche en Décembre ou Janvier n'est en réalité qu'un ralentissement des pluies.

Station	Durée	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
Libreville	33/60	228	291	320	360	246	42	2	8	97	367	426	292	2689
Cocobeach	47/60	321	239	321	370	334	87	5	40	300	589	550	352	3508
Kango	58/60	169	202	285	356	233	27	8	13	101	460	492	220	2566
Nkoulounga	57/60	170	184	348	390	266	22	3	6	124	460	541	317	2831

(b) - Températures.

Les températures sont très proches d'une station à l'autre et leur variabilité en cours d'année est faible. L'amplitude thermique diurne est très restreinte.

L'humidité de l'air est toujours très élevée, presque saturante la nuit.

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	M
Libreville	26,6	26,8	26,9	27,0	26,7	25,2	24,2	24,4	25,5	25,9	25,9	26,3	25,9
Cocobeach	26,4	26,7	26,7	26,9	26,7	25,2	24,2	24,5	25,4	25,7	25,8	26,7	25,9

Températures maxima et minima enregistrées :

Station	moy. mens. maxi.	maxi. abs.	moy. mens. mini.	mini. abs.
Libreville	30,4	34,2	21,7	17,8
Cocobeach	31	34,4	24,1	14,8

(c) - Indices climatiques.

Le calcul de l'évapotranspiration potentielle par la méthode Thornthwaite n'indique un déficit hydrique que pour quatre mois de l'année, déficit que l'on peut d'ailleurs considérer comme couvert par les réserves en eau du sol pendant les deux premiers mois de saison sèche. La forte humidité de l'atmosphère doit d'ailleurs limiter l'évapotranspiration réelle.

Indice de drainage calculé de Hénin et Aubert :

$$D = \frac{y' P_3}{1 + y' p^2} \quad y' = \kappa y \quad y = \frac{I}{0,15 T - 0,13}$$

$\kappa = 0,5$ en sol argileux.

1 en sol limoneux.

2 en sol sableux.

α	0,5	1	2
Libreville	1328	1755	2120
Kango	1182	1617	1982
Cocobeach	2175	2679	3034
Nkoulounga	1456	1923	2290

Les valeurs élevées de l'indice de drainage calculé traduisent bien l'agressivité du climat à l'égard des roches et des sols ainsi que l'intensité du lessivage des bases. Cela explique que tous les sols ferrallitiques rencontrés se rangent dans la sous-classe des sols ferrallitiques fortement désaturés.

2 - VEGETATION.

La forêt dense humide est la formation climacique. Après défrichement la forêt se régénère facilement ; elle ne disparaît au profit de savanes anthropiques que lorsque l'occupation humaine, trop ancienne ou très dense a épuisé les sols à l'excès : environs de Libreville et d'Owendo.

Du fait de la relative densité de population dans la "Région de l'Estuaire" on n'y trouve plus de forêt primaire, à l'exception peut-être des contreforts des Monts de Cristal et des collines sur grès de Ndombo.

Les principales espèces forestières sont :

Okouméa kléinéana	Okoumé.
Desbordésia insignis	Alep.
Copaifera religiosa	
Pachylobus buttneri	Ozigo.
Vitex pachyphylla	
Fagara heitzzi	Olon.
Oxystigma dewevrei	

Dans les zones inondables on rencontre plutôt :

Uapaca guinéensis	
Mitragyna ciliata	
Cynometra manii	
Poga oléosa	Afo.
Berlinia sp.	

Après défrichement une brousse secondaire s'installe formant un ensemble très dense comprenant :

des arbres :	Musanga cecropioides	Parasolier.
	Okouméa klainéana	Okoumé.

de grandes plantes herbacées :

Zingiberracées : Aframomum giganteum.

Maranthacées : Megaphrynium macrostachyum
Thaumatococcus daniellii.

des fougères : Dicranoptéris linéaris
Ptéridium aquilinum.

des graminées du genre Pobeguinea, Hypparrhenia, Imperata.
Sous forêt la végétation herbacée est très restreinte.

3 - TOPOGRAPHIE ET GEOMORPHOLOGIE.

L'ensemble du bassin sédimentaire se présente comme une région basse à l'exception d'une ligne de crête Sud-Est Nord-Ouest correspondant aux grès de Ndombo qui sert de ligne de partage des eaux entre le bassin de la Noya et les fleuves côtiers ou tributaires de l'Estuaire du Gabon.

L'absence de relief accentué n'exclut pas cependant l'existence de fortes pentes. D'après V. HOUROQ (1) nous sommes en présence d'une pénéplaine ancienne reprise par l'érosion d'où une succession de collines peu élevées à pentes fortes entraînant une érosion assez forte des sols.

Les fonds des vallées sont étroits et n'ont que de faibles bandes de sols hydromorphes. Par contre la côte présente des signes d'ennoyage : vastes mangroves à palétuviers remontant très loin dans les estuaires au même titre que la marée.

(1) - Géologue à la S.P.A.E.F.

4 - GEOLOGIE.

La "Région de l'Estuaire" est formée d'un bassin sédimentaire grossièrement monoclinale qui s'appuie à l'Est sur les contreforts des Monts de Cristal.

On distingue deux séries de dépôts :

(a) - Les terrains sédimentaires anciens d'âge précambrien ; ils constituent le système de la Noya.

(b) - Les terrains sédimentaires crétacés et tertiaires qui reposent en discordance sur les précédents.

Le système de la Noya repose en discordance sur la surface d'érosion du socle cristallin ; il comprend deux séries séparées par une discordance probable :

- La série inférieure schisto calcaire.
- La série supérieure schisto gréseuse.

Ces deux séries présentent des faciès variés en fonction des conditions de sédimentation.

Cet ensemble couvre toute la partie Nord-Est de la feuille entre Cocobeach et Ingong.

Les terrains sédimentaires récents sont constitués par une succession de faciès lacustres, continentaux, lagunaires et fluvio-marins étroitement imbriqués. Les influences franchement marines sont rares et de courte durée.

On distingue successivement de la base au sommet :

- La série de l'Agoula.
- Les marnes de Mvone.
- Les grès de Ndombo.
- La série de Cocobeach qui se subdivise en :
 - Cocobeach inférieur.
 - Cocobeach moyen.
 - Cocobeach supérieur.
- La série de Madiéla.
- Les calcaires de Sibang.
- La série de Komandji Namino.

Enfin, bien plus récente puisque datée du pliocène ou du pléistocène, la série des Cirques dont les sables arkosiques semblent avoir subi une influence éolienne.

Des formations quaternaires alluviales ou marines ennoient les estuaires et le piedmont des Monts de Cristal.

5 - LES CULTURES.

La région étant assez peuplée principalement le long des axes routiers ou fluviaux, les cultures vivrières sont assez étendues. Après un défrichement sommaire qui consiste en un abattage de la forêt à l'exclusion des plus gros arbres et un brûlis sur place en fin de saison sèche, travail des hommes, les femmes plantent essentiellement des bananes et du manioc avec parfois des courges en intercalaire. On ne rencontre pratiquement pas de plantation d'arachide.

L'entretien des cultures est pratiquement nul se résumant à quelques sarclages la première année dans les meilleures conditions, aussi la végétation naturelle reprend-elle le dessus au bout de deux ou trois ans.

Des essais de culture maraichère ont été faits à proximité de Libreville et de Ntoun, soit par des particuliers, soit par les services de l'Agriculture, mais les résultats ne semblent devoir être intéressants que pendant la grande saison sèche.

IV - LES SOLS, =====

I - CLASSIFICATION.

La classification adoptée est celle de ~~Mrs~~ G. AUBERT et P. SEGALEN, modifiée en 1966 et utilisée par l'ensemble de la Section Pédologie de l'O.R.S.T.O.M.

Les critères de classification sont les suivants :

- CLASSES : d'après les caractères d'évolution.
SOUS-CLASSES : d'après le facteur écologique qui conditionne l'évolution.
GROUPEs : d'après une particularité du processus évolutif.
SOUS-GROUPEs : d'après une phase de l'évolution du groupe.
FAMILLES : d'après les caractères pétrographiques.
SERIES : par des différenciations de détail tels que la texture.

A - Sols minéraux bruts.

1. Sols minéraux bruts d'origine non climatique.
 1. Sols minéraux bruts d'apport.
 1. Marin.
 1. Famille des sols sur sables marins quaternaires.

B - Sols peu évolués.

1. Sols peu évolués d'origine non climatique.
 1. Sols peu évolués d'érosion.
 1. Régosols à faciès intergrade vers les sols ferrallitiques.
 1. Famille des sols sur granito gneiss.
 2. Sols peu évolués d'apport.
 1. Sols hydromorphes à gley ou à pseudo gley.
 1. Famille de sols sur alluvions diverses avec gravillons ferrugineux en profondeur.

C - Podzols et sols podzoliques.

1. Sols à "MCR" enrichis en sesquioxides, à horizon de gley en profondeur.
 1. Pseudo podzols de nappe.
 1. Famille des sols sur sables marins quaternaires.

D - Sols hydromorphes.

1. Sols hydromorphes moyennement organiques.
 1. Sols humiques à gley.
 1. Sols humiques à gley salés.
 1. Famille des sols de Mangrove.
2. Sols hydromorphes minéraux ou peu humifères.
 1. Sols hydromorphes peu humifères à gley.
 1. Sols à gley de surface ou d'ensemble.
 1. Famille des sols sur alluvions récentes.

E - Sols ferrallitiques.

1. Sols ferrallitiques fortement désaturés.
 1. Typiques.
 1. Faiblement appauvris.
 1. Famille sur Cocobeach ~~supérieur~~.
 2. Famille sur Schisto gréseux de la Noya.
 3. Famille sur la Série Rouge.
 2. Appauvris.
 1. Modal.
 1. Famille sur Cocobeach supérieur.
 2. Famille sur Schisto calcaire de la Noya.
 3. Famille sur Komandji Namino et calcaires de Sibang.
 4. Famille sur Grès de Ndombo.
 5. Famille sur alluvions anciennes.
 2. ~~Humifiés~~ Humifiés.
 1. Famille sur cuirasse démantelée et gravillons ferrugineux.
 3. Hydromorphe.
 1. Famille sur la série de l'Agoula.
 1. Série des sols profonds.
 2. Série des sols peu profonds, graveleux.
 3. Lessivés.
 1. Podzoliques.
 1. Famille sur calcaires de Sibang.

4. Rajeunis ou Pénévolués.

i. Avec érosion et remaniement.

1. Famille sur Schisto gréseux de la Noya.
2. Famille sur marnes de Mvone.
3. Famille sur Cocobeach inférieur.

2 - ETUDE MONOGRAPHIQUE.

=====

A - SOLS MINERAUX BRUTS.

A. 1111 - Sols sur sables marins quaternaires.

(a) - Localisation et morphologie.

Des dépôts sableux assez importants se sont produits au quaternaire sous forme de cordons littoraux entre Libreville et la pointe Santa Clara ainsi que le long de la pointe Pongara.

Ces dépôts sont colonisés par des graminées donnant de maigres savanes à base de :

Pobeguinea arrecta
Pleiadelphia gossweileri
Rhynchelytrum sp.

Les bas-fonds se colmatent par accumulation de matière organique et une végétation arbustive arrive à s'implanter qui comprend :

Terminalia catappa
Manilkera lacera
Ximenia americana
Sygygium littorale
Caesalpinia crista
Uapacca guineensis
Parinari glabra.

Les profils sont du type AC avec une faible accumulation de matière organique en surface.

Profil type : PD 4.

Région mollement ondulée, haut de pente, tapis de graminées assez dense constitué essentiellement de Pobeguinea.

- | | | |
|----|----|--|
| 0 | 25 | Brun gris, sablo grossier sablo fin ; pas de structure, porosité de sables, nombreuses racines fines. |
| 25 | 50 | Gris jaune, pénétration régulière de matière organique très sableux encore des racines. Pas de structure, transition très progressive. |

50	180	Ocre jaune, sablo grossier sablo fin quelques petites taches gris brun correspondant à d'anciennes racines. Encore quelques racines. Pas de structure, porosité de sables, cohésion très faible.
180	230	Horizon très homogène très sableux, ocre jaune, présence de la nappe à 230 avec sables bouillants.

(b) - Propriétés physiques et chimiques.

Ces sols très sableux sont dépourvus de tout élément minéral, seule la surface bénéficie de quelques éléments provenant de la décomposition de la végétation qui a réussi à s'établir.

(c) - Conclusions.

Ces sols sont impropres à toute culture.

S O L S M I N E R A U X B R U T S

ECHANTILLON	PD 41	PD 42	AK 11	AK 12	AK 13
Profondeur	0/15	100/120	0/15	60/80	120/140
eau	5,1	5,2	4,4	3,5	3,8
pH kcl	4,1	4,2	4	2,9	3,7
GRANULOMETRIE					
Terre fine %	100	100	99	99	100
Sable grossier %	85,8	81,2	60	52,4	52,1
Sable fin %	11,6	12,5	33	34,3	34
Limon %			1	1,3	1,7
Argile %	2,7	6,3	6	12	12,2
MATIERE ORGANIQUE					
Matière org. totale %	1,90		3,05		
Carbone %	1,11		1,77		
Azote %	6,3		1,6		
C/N	17,6		10,5		
BASES ECHANGEABLES					
Ca meq %	0,16	0,01	1,2		0,1
Mg meq %	0,01	0,02			
K meq %	0,03	0,01	0,2		0,02
Na meq %	0,01	0,01	0,06		0,03
S	0,2	0,05			
T	0,4	0,4	3		2,2
BASES TOTALES					
Ca meq %	5,2	3,30			
Mg meq %	0,6	0			
K meq %	1,3	0,50			
Na meq %	3,8	3,7			
S	10,9	7,5			

B - SOLS PEU EVOLUES.

B. 1111 - Régosols à faciès intergrade vers les sols ferrallitiques sur granito gneiss.

(a) - Localisation et morphologie.

Les contreforts des Monts de Cristal présentent des pentes fortes sujettes à une érosion intense. Les sols, au fur et à mesure de leur formation voient leurs horizons supérieurs entraînés par les eaux de ruissellement.

Des blocs de granite de toutes dimensions ayant résisté à l'altération forment un pavage en surface à la suite d'une concentration relative due au départ des éléments fins.

L'évolution de ces sols est de type ferrallitique mais le processus d'érosion l'emporte sur celui d'altération.

Ces sols portent cependant de beaux arbres dont les racines arrivent à pénétrer entre les blocs et à s'insinuer dans les diaclases où se fait l'altération.

La forêt est leur seule utilisation possible.

B. 1211 - Sols peu évolués d'apport, mal drainés, sur alluvions diverses et gravillons ferrugineux en profondeur.

(a) - Localisation et morphologie.

Cette famille groupe des sols formés sur des alluvions diverses ayant préalablement subi une altération ferrallitique et qui, à la suite de leur dépôt dans des zones basses évoluent actuellement dans des conditions plus ou moins permanentes d'hydromorphie. Souvent de faible extension dans les thalwegs ils n'ont alors pas été cartographiés.

Ils forment l'essentiel des sols de la dépression de piedmont des Monts de Cristal et sont envahis de cailloutis de

quartz et de gravillons ferrugineux. On rencontre des sols analogues en bordure du Rio Muni et dans la partie Nord-Est de la feuille.

(b) - Propriétés physiques et chimiques.

La granulométrie est très variable d'un profil à l'autre et parfois à l'intérieur d'un même profil indiquant des variations dans l'origine du matériel alluvial.

L'évolution de la matière organique est très variable certains profils ont un rapport C/N bas malgré un contexte très hydromorphe (NO 16) alors que d'autres quoique rarement immergés ont un stock de matière organique qui a du mal à évoluer (NO 13).

Les taux de bases échangeables présentent aussi de grandes différences.

(c) - Conclusions.

Les meilleurs de ces sols pourraient être utilisés pour du maraichage ou de la riziculture mais une cartographie préalable de détail serait indispensable du fait de l'imbrication étroite qui existe entre sols utilisables et sols médiocres.

Profil type : NO 16.

Forêt marécageuse à frondaison élevée. Nombreux *Uapaca guinéensis* et *Myragina ciliata*. Nombreuses racines traçantes en surface. Fin de saison des pluies, l'eau affleure partout. A proximité, végétation de pandanus.

0	30	Beige gris, limono argileux, gorgé d'eau. Feutrage dense de racines fines. Transition assez nette.
30	60	Horizon de transition de plus en plus gris, argilo limoneux. Nombreux débris de racines décomposés. Odeur de SH ₂ . Transition progressive.
60	130	Gris noir argilo limoneux moins de racines, faible odeur de SH ₂ . Transition brutale.
130		Niveau gravillonnaire très dense, gravillons ferrugineux bruns très durs, patinés, lisses.

S O L S P E U E V O L U E S D'A P P O R T		
ECHANTILLON	NO 161	NO 162
Profondeur	0/30	80/100
pH eau	2,3	4,5
kcl	2	4
GRANULOMETRIE		
Terre fine %	93	97
Sable grossier %	4,4	1,2
Sable fin %	30	3,6
Limon %	38,4	28
Argile %	21,3	55
MATIERE ORGANIQUE		
Matière org. totale %	2,89	5,29
Carbone %	1,67	3,07
Azote ‰	1,33	2,8
C/N	12,6	10,9
BASES ECHANGEABLES		
Ca meq %	3,63	1,57
Mg meq %	6,5	1,5
K meq %	0,6	0,38
Na meq %	1,2	0,84
S	11,75	4,28
T	10,2	10,2
BASES TOTALES		
Ca meq %		
Mg meq %		
K meq %		
Na meq %		
S		

C - PODZOLS.

C. 1111 - Pseudo podzols de nappe sur sables marins quaternaires.

Entre Libreville et le Cap Estérias on rencontre des podzols de nappe à accumulation indurée ou non de matière organique et de fer, Formés en zones basses sous l'influence d'une nappe phréatique sur des sols très perméables constitués de sables.

Leur extension est assez faible.

Profil type : CE 2.

Zone basse, forêt mal venue, futs peu élevés et tordus.

- | | | |
|---------|---------|--|
| 0 | 10 | Horizon humifère, mélange de sables blancs individualisés, de débris de matière organique mal décomposée et d'un chevelu de racines fines formant mat. Ensemble brun rouge souple, sans structure très poreux. Transition nette irrégulière. |
| 10 | (25-50) | Gris clair, moucheté de petites taches blanches formées de sables individualisés. Sablo fin sablo grossier. Structure particulière porosité de sables très peu de racines. Lessivé en fer : Fer total 0,2. |
| (25-50) | (50-70) | Transition nette irrégulière. Brun gris, légère accumulation de matière organique. Sablo fin sablo grossier. Structure fondue compacité moyenne ; quelques racines. Lessivé en fer (fer total 0,2). Transition brutale irrégulière. |
| (30-70) | (50-80) | Rouille, horizon d'accumulation de fer cimentant les sables en une sorte d'alios. (Fer total 2,85). Très dur en surface plus tendre en dessous. Niveau très compact porosité très faible, transition nette. |
| (50-80) | 80 | Horizon bariolé jaune et brun (fer total 0,7): zone de battement de la nappe. Quelques racines qui ont réussi à traverser l'alios se ramifient. A 80 présence de la nappe phréatique. |

Ces sols sont très pauvres et ne présentent aucun intérêt même sur le plan de l'exploitation forestière les arbres qui y poussent présentent tous des futs tordus.

D - SOLS HYDROMORPHES.

D. 1111 - Moyennement organiques. Humiques à gley salés : Sols de Mangroves.

Les estuaires ennoyés du Gabon, de la Mondah et du Muni sont bordés très loin en amont d'étendues très importantes de mangroves.

Dans l'Estuaire du Gabon la nappe salée et par conséquent les palétuviers remontent sur 100 km : jusqu'à Kango.

La végétation est généralement constituée de Rhizophora en bordure des nappes d'eau libre et d'Avicenia nitida et de Pandanus dans les zones moins salées qui se trouvent en retrait.

Profil type : PD 20.

En bordure de l'Estuaire du Gabon au niveau de Dongila végétation de Rhizophora ; sol recouvert d'eau à marée haute.

- | | | |
|----|-----|--|
| 0 | 30 | Noir, parsemé de petites taches rouille mal délimitées. Structure fondue à tendance polyédrique. Porosité bonne. Ensemble compact, gorgé d'eau. Intense activité biologique (galeries de crabes et de vers). Chevelu dense de fines racines de palétuviers. Présence de l'eau libre à 30 cm. |
| 30 | 120 | Noir, argilo limoneux. Chevelu racinaire de palétuvier très dense. Au delà de 120 cm la tarière ne remonte plus rien la vase étant trop liquide. |

Cartographiés à partir des photos aériennes ces sols présentent assez peu d'intérêt, leur mise en valeur sous forme de rizières posant des problèmes très ardues de contrôle du plan d'eau (investissements considérables) et d'évolution des sols lors du drainage.

D. 1211 - Peu humifères. A gley d'ensemble : Famille sur alluvions récentes.

En amont de la zone de Mangrove, la Bokwé et le Como ont déposé dans leur lit majeur des alluvions argilo limoneuses qui recouvrent souvent des formations tourbeuses fossiles.

Ces sols sont très fréquemment submergés et lorsqu'on s'éloigne de l'axe de la rivière ils présentent en surface successivement :

- Un horizon argileux à matière organique moyennement abondant.
- Un horizon semi tourbeux peu épais.
- Une tourbe bien développée, en liaison semble-t-il avec des durées croissantes de stagnation de l'eau.

Profil type : OPE 76.

Végétation de palmiers raphia.

0	40	Brun avec taches brun rouille autour des racines. Argilo limoneux contenant 12 % de matière organique assez évoluée (C/N 13) bien mélangée à la matière minérale. Très friable et poreux, structure polyédrique fine assez arrondie. Très nombreuses racines. Passage net.
40	80	Gris beige clair avec taches rouille autour des racines. Argilo limoneux. Structure assez bien individualisée polyédrique assez fine. Très nombreuses racines se décomposant difficilement. Passage progressif.
80	160	Gris bleuté, argilo limoneux. Compact. Assez nombreuses racines peu décomposées.
à	160	Tourbe fossile contenant un peu d'argile, gorgée d'eau. Brun rougeâtre. Les racines non décomposées forment un chevelu très dense.

Vocation.

"Les tourbes de surface actuelles ne présentent aucun intérêt agricole. Par contre les sols à horizon supérieur argileux humifère et même les sols à horizon semi tourbeux peu épais peuvent servir à l'aménagement de rizières ; l'horizon argilo limoneux compact succédant aux horizons humifères, peu perméable, permettrait à la rizière de conserver sa charge en eau. Le problème essentiel consisterait dans le contrôle du plan d'eau qui demande nécessairement des aménagements importants" (Y. Chatelin).

E - LES SOLS FERRALLITIQUES.

Ils se caractérisent par :

- (1) - Une altération complète des minéraux primaires.
- (2) - Une élimination de la majeure partie des bases alcalines et alcalino terreuses et d'une grande partie de la silice.
- (3) - La présence en abondance de produits de synthèse suivants : silicates d'alumine 1/1, hydroxydes d'alumine, hydroxydes de fer.
- (4) - Un profil ABC généralement profond.
- (5) - Une capacité d'échange et un taux de bases échangeables faible entraînant un degré de saturation faible.
- (6) - Un pH acide.

Sous l'influence d'une pluviométrie très forte et d'une humidité permanente due à un climat équatorial à saison sèche très courte les phénomènes de lixiviation atteignent leur maximum et donnent des sols qui se classent dans la sous-classe des sols fortement désaturés caractérisée par :

- (1) - Très peu de bases échangeables, moins de 1 méq.
- (2) - Un degré de saturation très faible moins de 20 %.
- (3) - Un pH très acide, moins de 5,5.

Tous les sols ferrallitiques rencontrés dans la région de l'Estuaire entrent dans le cadre de cette sous-classe.

E. 111 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES TYPIQUES.

Ils rentrent tous dans le sous-groupe des sols faiblement appauvris, les rapports des taux d'argile de surfaces sur ceux de profondeur étant en moyenne de 1,4 à 1,5, sans qu'une accumulation se manifeste en B.

(a) - Localisation et morphologie.

Ces sols se rencontrent sur trois formations géologiques : le Cocobeach supérieur, le schisto gréseux de la Noya et la série Rouge.

La végétation est partout la forêt secondaire souvent récente du fait de la densité relative de la population et des défrichements qui en résultent. A proximité des axes de circulation on ne trouve plus qu'une brousse secondaire très dense et particulièrement difficile à pénétrer, à base de maranthacées et de zingiberracées.

Leur couleur est généralement ocre jaune quelque fois plus rouge pour les sols sur la "série rouge".

Ces sols sont profonds avec peu d'éléments grossiers; la structure, bien définie dès la surface, est polyédrique moyenne à fine en profondeur. Les transitions entre les horizons sont progressives.

(b) - Propriétés physiques et chimiques.

Les textures sont assez variables à l'intérieur même de chaque famille allant de 35 à 50 % d'argile en profondeur. Les limons sont en faible quantité, donnant des rapports limon sur argile de l'ordre de 0,2.

Le drainage est parfois difficile en profondeur ce qui provoque la formation de petites taches ocres.

Les teneurs en matière organique sont moyennes à assez bonnes (3 à 5 %) avec des rapports carbone sur azote de 10 à 12.

Les capacités d'échange et les teneurs en éléments échangeables sont régulièrement basses ainsi que les pH qui, plus bas en surface qu'en profondeur, sauf en cas de défrichement récent, atteignent rarement 5.

E. 1111 -- FAMILLE DES SOLS SUR LE COCOBEACH INFERIEUR.

(a) - Localisation et morphologie.

Ce sont des sols jaune ocre assez peu profonds à structure polyédrique moyenne bien définie en profondeur plus large ou moins bien définie en surface.

En profondeur on trouve des débris schisteux ou de marne ferruginisés et plus rarement de petits gravillons ferrugineux ou de petits quartz ferruginisés et quelquefois des dépôts noirs de manganèse.

Les racines forment un feutrage en surface sur les dix premiers centimètres mais pénètrent quand même profondément dans le profil sans toutefois pénétrer dans tous les agrégats du fait de leur grande compacité.

Profil type : SOL 13.

Zone faiblement ondulée, litière de feuilles continue épaisse. Plantation d'okoumés d'une dizaine d'années. Mi pente.

- | | | |
|-----|-----|---|
| 0 | 8 | Humifère brun noir sablo grossier argileux structure polyédrique sub-anguleuse mal définie. Porosité bonne, cohésion d'agrégats moyenne, ensemble assez peu compact. Nombreuses racines horizontales. Transition nette. |
| 8 | 60 | Brun ocre, horizon de transition devenant ocre brun en profondeur. Argilo sablo grossier sablo fin, structure polyédrique bien définie, porosité bonne, cohésion d'agrégats faible, ensemble assez compact, nombreuses racines bien réparties, transition très progressive. |
| 60 | 120 | Ocre, argilo légèrement sablo grossier sablo fin. Structure polyédrique mal définie, cohésion d'agrégats faible, porosité assez faible. Ensemble compact, encore quelques racines fines bien réparties. Transition brutale. |
| 120 | 123 | Niveau graveleux : petits graviers de quartz plus ou moins arrondis et ferruginisés noyés dans de l'argile ocre rouge. |
| 123 | | Matériau originel : schiste altéré en très fines plaquettes noyées dans un horizon argileux jaune verdâtre. |

Prélèvements : SOL 131 0 - 8
SOL 132 40 - 60
SOL 133 100 - 120.

SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES TYPIQUES
FAIBLEMENT APPAUVRIS - FAMILLE SUR COCOBEACH

ECHANTILLON	SOL 131	SOL 132	SOL 133	OPE 1	OPE 2	OPE 3	OPE 4
Profondeur	0/8	40/60	100/120	0/5	5/15	30/40	110/120
pH eau	4,9	5,2	5,5	5,1	5	5,4	5,7
pH kcl							
GRANULOMETRIE							
Terre fine %	98	98	92	99	100	100	100
Sable grossier %	53	36,5	35	4,2	13	17,8	24,2
Sable fin %	21,5	15,5	14,5	57,4	51,6	42,3	30,4
Limon %	4,5	6	8	6,5	7	6,3	13,6
Argile %	21	42	42,5	25	28,3	33,4	31,6
MATIERE ORGANIQUE							
Matière org. totale %	5,05	1,37		4,6	1,7	0,4	0,8
Carbone %	2,93	0,79		2,7	1	0,83	
Azote %	2,66	0,56		2,49	1,78	1,19	
C/N	11	14,2		10,8	5,6	6,8	
BASES ECHANGEABLES							
Ca meq %	2,8		1,1	1,70	0,40	0,10	
Mg meq %	0,7		0,5	0,50	0,1	0,1	0,1
K meq %	0,3		0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Na meq %	0,2		0,3	0,1	0,03	0,1	0,1
S	4		1,7	2,6	0,6	0,4	0,3
T	11,8		15,2	10,5	8,2		8,1
BASES TOTALES							
Ca meq %				1,3	0,4		0,2
Mg meq %				0,2	0,4		0,2
K meq %				0,5	0,6		0,7
Na meq %				1,2	1,2		1,2
S				3,2	2,6		2,3

(b) - Propriétés physiques et chimiques.

Les sables fins sont généralement plus nombreux que les sables grossiers. La structure s'élargit parfois beaucoup en surface lorsque ces sols se trouvent dans une position topographique basse.

La matière organique évolue bien, c'est la principale source de bases échangeables. Les taux de bases échangeables ne dépassant jamais 2 méq en profondeur.

Les bases totales sont mieux représentées, à prédominance magnésienne.

E. 1112 - FAMILLE SUR SCHISTO GRESEUX DE LA NOVA.

Ce sont des sols profonds assez peu colorés à structure polyédrique mal définie à cohésion faible, présentant souvent des taches ocre rouge en profondeur. Ils se développent sur un relief largement vallonné dépourvu de pentes fortes.

La matière organique est bien évoluée et pénètre bien en profondeur.

Profil type : NO 3.

Forêt assez basse, sous bois clair, présence de quelques zingiberracées. Zone plate à faiblement vallonnée.

- | | | |
|-----|-----|---|
| 0 | 10 | Brun foncé, humifère, structure fondue sablo fin légèrement argileux. Porosité assez bonne, peu compacte. Nombreuses racines horizontales feutrantes les cinq premiers cm. Quelques petites taches brun rouille mal délimitées. Transition assez nette. |
| 10 | 70 | Brun jaune devenant jaune brun, pénétration diffuse de matière organique. Sablo fin argileux. Structure fondue à débit polyédrique, microporosité très faible, quelques gros pores, nombreuses racines fines bien réparties. Transition très progressive. |
| 70 | 230 | Jaune ; sablo fin argileux. Structure fondue à débit polyédrique. Porosité assez bonne, compacité moyenne. Légère ségrégation de couleur s'accroissant vers le bas, donnant des taches ocre et beige mal délimitées. Transition nette. |
| 230 | 250 | Taches rouge foncé indurées bien délimitées sur un fond ocre jaune sablo fin argileux. |

Prélèvements : NO 31 0 - 10
NO 32 40 - 60
NO 33 210 - 230.

(b) - Propriétés physiques et chimiques.

Leur texture est fine, moins riche en argile que les deux autres familles puisque de l'ordre de 20 à 25 % seulement la proportion de limons est par contre légèrement plus forte.

La capacité d'échange, le taux de bases échangeables et le pH sont toujours très faibles.

Certains profils présentent en profondeur un niveau graveleux peu épais constitué de débris ferruginisés.

SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES TYPIQUES FAIBLE-
MENT APPAUVRIS - FAMILLE SUR SCHISTO GRESEUX DE LA NOYA

ECHANTILLON	NO 31	NO 32	NO 33	SOL 181	SOL 182	SOL 183
Profondeur	0/10	40/60	210/230	0/5	15/35	100/120
pH eau	3,9	5,4	5,1	4,1	4,6	4,9
pH kcl	3,4	4,4	4,1	3,4	3,9	4
GRANULOMETRIE						
Terre fine %	98	100	100	97	98	97
Sable grossier %	14,9	17,6	7,6	16,5	12	12,5
Sable fin %	65,6	56,6	66,4	64	58	49,5
Limon %	6,4	9	6,6	4,5	5,0	11
Argile %	12,9	16,8	19,4	15	20	27
MATIERE ORGANIQUE						
Matière org. totale %	2,01			3,08	0,97	
Carbone %	1,17			1,8	0,56	
Azote ‰	0,91			1,4	0,42	
C/N	12,8			12,8	13,4	
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %	0,4	0,9	0,3	0,9	0,4	0,3
Mg meq %	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02
K meq %	0,1	0,05	0,01	0,2	0,1	0,05
Na meq %	0,05	0,05	0,05	0,2	0,2	0,1
S	0,56	1,05	0,37	1,3	0,7	0,5
T	6	2,2	3,4	5,2	4,4	9
BASES TOTALES						
Ca meq %	2,2		1,8			
Mg meq %	3,2		3			
K meq %	4,6		4,2			
Na meq %	2,8		1,4			
S	12,8		10,4			

E. 1113 - FAMILLE DES SOLS SUR LA "SERIE ROUGE".

(a) - Localisation et morphologie.

Géographiquement cette famille s'intercale entre les sols appauvris en argile du Cocobeach supérieur d'une part et ceux sur calcaire de Sibang de la région de Libreville.

Ils s'en distinguent sur le terrain par une meilleure structure, une teneur plus élevée en argile et une couleur plus rouge.

Ce sont des sols profonds dont la structure est légèrement dégradée en surface alors qu'elle est polyédrique fine bien définie en profondeur.

Profil type : CE 9.

Relief de collines à pentes moyennes, belle forêt secondaire. Haut de pente 20°. Litière de feuilles peu épaisse, continue.

0	15	Humifère, brun, argilo sablo fin. Structure polyédrique à nuciforme assez mal définie, porosité bonne, nombreuses racines pénétrant bien les agrégats. Cohésion d'agrégats assez bonne. Compacité moyenne. Transition assez nette.
15	35	Horizon de pénétration de matière organique. Brun ocre, argilo sableux, structure polyédrique moyenne bien définie. Porosité tubulaire bonne, cohésion d'agrégats moyenne, ensemble assez compact. Nombreuses racines bien réparties. Transition assez nette.
35	100	Ocre, marqué de petites taches et trainées rouille soulignant les pores et les racines. Argilo sableux, structure polyédrique fine bien développée, porosité bonne, ensemble compact.

Prélèvements : CE 91 0 - 15
CE 92 20 - 30
CE 93 80 - 100.

SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES TYPIQUES FAIBLE-
MENT APPAUVRIS - FAMILLE SUR LA "SERIE ROUGE"

ECHANTILLON	CE 91	CE 92	CE 93	OPE 141	OPE 142	OPE 143
Profondeur	0/15	20/30	80/100	0/10	30/40	90/100
pH eau	4,3	4,1	4,5	4,6	4,7	5
pH kcl	3,8	3,7	3,7			
GRANULOMETRIE						
Terre fine %	99	100	100	100	100	100
Sable grossier %	8,9	7,6	5	1,2	1,1	1,1
Sable fin %	63,1	57,8	49	76,2	66,8	61,1
Limon %	4,9	4,2	3,7	3,2	3,1	3,7
Argile %	23,1	30,4	42,3	19,4	29	34,1
MATIERE ORGANIQUE						
Matière org. totale %	3,4	1,88		2,6	0,7	
Carbone %	1,99	1,09		1,5	0,4	
Azote %	1,7	1,1		1,54	0,9	
C/N	11,8	9,7		9,7	4,7	
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %	0,1		0,3	0,8	0,2	0,2
Mg meq %	0,01		0,05	0,01	0,2	0,3
K meq %	0,05		0,05	0,2	0,1	0,1
Na meq %	0,05		0,05	0,05	0,03	0,05
S	0,20		0,45	1,06	0,5	0,6
T	5,6	7,2	6,8			
BASES TOTALES						
Ca meq %	1,3		1,3	1,1		0,4
Mg meq %				0,1		0,2
K meq %	5,8		7,4	0,2		0,4
Na meq %	1,9		2,3	2,2		1,5
S	9,0		11,0	3,6		2,5

(b) - Propriétés physiques et chimiques.

Assez riches en argile de 40 à 50 % la fraction sableuse est à dominante de sables fins ce qui rend ces sols assez lourds.

Comme dans les familles précédentes ces sols sont à pH bas avec une capacité d'échange très faible presque totalement désaturée.

Vocation des sols du sous-groupe faiblement appauvri en argile.

Bien que très pauvres au point de vue chimique ces sols ont des propriétés physiques correctes qui les rendent aptes à porter toutes les cultures vivrières traditionnelles. Le relief assez peu accentué qui les caractérise est un facteur favorable, limitant les risques d'érosion grave d'où la possibilité de cultures industrielles dans de bonnes conditions. Cependant la profondeur souvent réduite des sols sur le Cocobeach devra faire préférer pour ces sols des cultures à enracinement non pivotant.

Les règles générales d'exploitation des sols ferrallitiques : maintien du stock de matière organique lors du défrichement et protection du sol contre l'érosion devront être scrupuleusement observées.

E. 12 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES
APPAUVRIS.

E. 121 - SOUS-GROUPE MODAL

(a) - Localisation et morphologie.

C'est le type de sol le plus fréquent puisqu'il se développe sur toutes les roches mères ou le drainage n'est pas limité à l'excès par la texture ou la position topographique.

Ils constituent l'essentiel des sols sur les formations gréseuses ou calcaire ; le calcaire ayant d'ailleurs entièrement disparu des sols.

Ce sont des sols profonds à structure moins bien définie; polyédrique moyenne à faible cohésion en profondeur, elle est souvent dégradée en surface surtout après mise en culture. La matière organique pénètre peu en profondeur. En profondeur on trouve assez fréquemment un niveau de gravillons ferrugineux ou quelques blocs de cuirasse.

Ces sols sont largement utilisés pour des cultures vivrières, à l'exception de la famille sur grès de Ndombo dont la pauvreté est presque absolue et qui porte presque partout une belle forêt primaire.

Par contre à proximité de Libreville les mises en cultures répétées ont fortement dégradé les sols qui ne portent plus qu'une brousse secondaire semi-ligneuse ou même uniquement de maigres savanes.

E. 1211 - FAMILLE DES SOLS SUR LE CCCOBEACH SUPERIEUR.

(a) - Localisation et morphologie.

De couleur ocre jaune ils sont caractérisés par une granulométrie riche en sables grossiers, bien calibrés qui sont de petits quartz anguleux.

Ce sont des sols profonds appauvris en argile dans les horizons humifères. En profondeur il arrive assez souvent que l'on rencontre un niveau de gravillons ferrugineux mais généralement de faible puissance, leur structure est polyédrique moyenne assez mal définie.

Profil type : PD 25.

Zone plate bien drainée, belle forêt ancienne, sous-bois assez clair, litière de feuilles continue.

- | | | |
|----|-----|---|
| 0 | 15 | Brun, humifère, sablo grossier argileux. Structure fondue à débit particulière. Porosité assez bonne, peu compact. Nombreuses racines à tendance horizontale. Transition nette. |
| 15 | 50 | Jaune brun, sablo grossier argileux. Structure fondue à débit polyédrique. Porosité assez faible, ensemble compact. Transition progressive. |
| 50 | 175 | Jaune, argilo sablo grossier. Structure polyédrique mal définie. Porosité assez bonne, ensemble compact et très homogène. Présence de racines bien réparties jusqu'au fond du profil. |

Prélèvements : PD 251 0 - 15
PD 252 30 - 50
PD 253 120 - 140.

(b) - Caractères physiques et chimiques.

Ces sols profonds et bien structurés présentent une bonne porosité d'ensemble assurant un bon drainage interne, le taux de matière organique n'est souvent pas très élevé en raison de mises en culture plus ou moins récentes mais son évolution se fait bien et les rapports C/N sont bas.

Le taux de saturation en bases échangeables et régulièrement très bas en liaison avec des pH fortement acides puisqu'ils n'atteignent généralement pas 4 en surface.

L'argile est presque uniquement constituée de kaolinite d'où une capacité d'échange inférieure à 10 méq %. On note cependant parfois la présence d'un peu d'illite probablement héritée de la roche mère.

FAMILLE SUR LE COCOBEACH SUPERIEUR					
ECHANTILLON	PD 251	PD 252	PD 253	AK 101	AK 102
Profondeur	0/15	30/50	120/140	0/15	80/100
pH eau	3,6	4,2	4,3	3,6	4,1
pH kcl	3,3	3,2	3,8	3,4	3,8
GRANULOMETRIE					
Terre fine %	99	97	97	99	97
Sable grossier %	56,9	45,1	38,5	38,4	25,7
Sable fin %	28,5	28,1	24	36,9	29,6
Limon %	1,4	2	1,9	4,4	5,8
Argile %	13,2	24,8	35,6	20,3	38,9
MATIERE ORGANIQUE					
Matière org. totale %	2,52			2,86	
Carbone %	1,46			1,66	
Azote ‰	1,2			1,0	
C/N	12,4			16,9	
BASES ECHANGEABLES					
Ca meq %	0,10			0,3	0,05
Mg meq %	0,05			0,05	0,01
K meq %	0,1			0,2	0,05
Na meq %	0,02			0,01	0,03
S	0,27			0,5	0,1
T	4		5	10,4	9,4
BASES TOTALES					
Ca meq %	3,8	2,7		1,1	1,1
Mg meq %	1,4	0,01		3,6	2
K meq %	1,8	3,7		4,8	7,2
Na meq %	1,4	1,2		1,9	2,4
S	8,4	7,7		11,4	12,7

E. 1212 - FAMILLE SUR LE SCHISTO CALCAIRE DE LA NOYA.

(a) - Localisation et morphologie.

Ils ne sont représentés que par une tache de faible extension au sud-ouest de Nkan, le schisto calcaire ayant été éliminé par faille au nord et se confondant généralement au sud-est avec les sols de la dépression de piedmont des Monts de Cristal, fréquemment recouverts de débris colluviaux ou ferrugineux ils ont alors été cartographiés avec la famille des sols sur alluvions récentes.

Ce sont des sols assez profonds, sablo argileux, où les sables fins et les sables grossiers sont en quantités équivalentes. Les taux de limon sont importants, donnant des rapports limon sur argile de l'ordre de 0,5.

La structure de ces sols est mal définie, fondue à polyédrique peu marquée, à tendance particulière dans les horizons de surface.

On y rencontre toujours à des profondeurs variables un niveau graveleux, mélange de gravillons ferrugineux de quartz et de cailloux gréseux ou dolomitiques plus ou moins altérés.

Ces sols sont particulièrement désaturés, les bases échangeables n'atteignent en effet pas 0,5 méq même dans les horizons de surface.

Profil type : NO 8.

Forêt assez belle, région largement vallonnée haut de pente moyenne. Litière de feuilles discontinue.

0	5	Brun foncé humifère. Sablo légèrement argileux. Structure particulière, porosité bonne, cohésion faible, peu compact. Nombreuses racines horizontales. Transition nette.
5	25	Horizon de transition, jaune brun. Sablo argileux. Structure fondue, porosité bonne, compacité moyenne. Nombreuses racines. Transition assez nette.
25	45	Jaune. Sablo argileux. Structure fondue, porosité assez bonne, cohésion faible, compacité moyenne. Transition brutale.
45	90	Horizon graveleux : majorité de gravillons ferrugineux rouge violacé très durs à cuticule noire sur les 20 premiers cm puis majorité de débris de grès et de calcaire quartzeux.

Prélèvements : NO 81 0 - 10
NO 82 25 - 45
NO 83 45 - 65.

FAMILLE SUR LE SCHISTO CALCAIRE DE LA NOYA

ECHANTILLON	NO 81	NO 82	NO 83	SOL 171	SOL 172	SOL 173
Profondeur	0/10	25/45	45/65	0/12	20/40	80/100
pH eau	3,9	4,7	4,8	4,2	4,8	4,8
pH kcl	3,3	4	4	3,4	4	4,1
GRANULOMETRIE						
Terre fine %	98	98	51	91	53	88
Sable grossier %	34,7	25,6	28,3	37,5	27	30
Sable fin %	43,2	44,8	37	47,5	36,5	26
Limon %	11,4	11,8	12,8	5,5	12,5	16
Argile %	10,7	17,8	21,9	9,5	22	28
MATIERE ORGANIQUE						
Matière org. totale %	2,27			2,07	0,94	
Carbone %	1,31			1,20	0,54	
Azote ‰	1,2			0,84	0,42	
C/N	10,4			14,3	13	
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %	0,01	0,01	0,01	0,50		0,50
Mg meq %	0,02	0,01	0,01	0,01		0,02
K meq %	0,01	0,05	0,01	0,09		0,06
Na meq %	0,03	0,03	0,03	0,1		0,1
S	0,07	0,10	0,06	0,7		0,68
T	6	4,8	3,6	2		1,9
BASES TOTALES						
Ca meq %	1,2		1,1			
Mg meq %	2,9		9,8			
K meq %	4,1		5,5			
Na meq %	3,7		1,7			
S	12,5		18,1			

E. 1213 - FAMILLE DES SOLS SUR LE KOMANDJI NAMINO ET
LES CALCAIRES DE SIBANG.

(a) - Localisation et morphologie.

Ils s'étendent largement sur la partie Ouest de la carte constituant l'essentiel des sols de la rive gauche de l'Estuaire du Gabon et du Cap Estérias.

Ce sont des sols profonds très peu structurés à cohésion faible ocre jaune ou jaune clair. En profondeur on rencontre parfois des gravillons ferrugineux ou des débris de cuirasse.

La texture est dominée par les sables fins. Un relief général de petites collines assure un bon drainage interne. Les taux de matière organique sont moyens, on observe de fortes variations dues à des mises en culture répétées qui ont fait disparaître les caractères primitifs des horizons humifères de surface.

Profil type : CE 4.

Zone mollement vallonnée. Forêt secondaire assez belle, quelques palmiers. Litière peu épaisse continue.

- | | | |
|----|-----|---|
| 0 | 30 | Gris noir, humifère. Sablo fin légèrement argileux. Nombreux sables blancs individualisés. Structure fondue, porosité assez bonne, ensemble peu compact. Nombreuses racines bien réparties. Transition progressive. |
| 30 | 80 | Brun. Horizon de pénétration de matière organique. Sablo fin légèrement argileux. Structure fondue, porosité assez faible ; peu compact. Racines bien réparties. Transition très progressive. |
| 80 | 170 | Ocre. Sablo argileux. Structure fondue, porosité assez bonne cohésion faible, ensemble assez compact, encore quelques racines. |

Prélèvements : CE 41 0 - 15
CE 42 40 - 60
CE 43 150 - 170.

FAMILLE SUR LE KOMANDJI NAMINO ET LES CALCAIRES DE SIBANG

ECHANTILLON	CE 41	CE 42	CE 43	OPE 831	OPE 832	OPE 833
Profondeur	0/15	40/60	150/170	0/10	25/35	90/100
pH eau	4,4	4,8	4,7	4,9	4,9	4,9
pH kcl	3,6	4,2	4			
GRANULOMETRIE						
Terre fine %	99	100	100			
Sable grossier %	29,2	23,6	35,3	26,7	5,1	4,2
Sable fin %	53,4	58,4	41,4	64,3	62,5	77,8
Limon %	8,9	9,2	2,9	2,6	3,1	2,4
Argile %	8,5	8,8	20,4	6,4	9,3	15,6
MATIERE ORGANIQUE						
Matière org. totale %	3,2			0,5	1,2	
Carbone %	1,86			0,3	0,7	
Azote %	1,8			0,7	0,6	
C/N	10,2			3,9	11,1	
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %	0,6		0,7	0,4	0,2	0,3
Mg meq %	0,04		0,02	0,07	0,2	0,01
K meq %	0,01		0,01	0,2	0,08	0,08
Na meq %	0,04		0,01	0,10	0,07	0,07
S	0,7		0,8	0,77	0,5	0,46
T	3		2	3,2		4,2
BASES TOTALES						
Ca meq %	1,60		1,3	0,6		0,6
Mg meq %	2			1,1		0,8
K meq %	2,3		5,4	0,2		0,1
Na meq %	1,5		1,7	0,7		1,0
S	7,40		8,4	2,6		2,5

Le profil suivant, observé dans les savanes d'Owendo, montre l'évolution de ces sols après des mises en culture répétées.

Profil type : OPE 83.

Situé dans les savanes d'Owendo sur le sommet d'une colline. Les touffes de graminées ne couvrent qu'une faible partie du sol. La savane est dépourvue d'arbustes.

0	10	Gris beige clair. Sablo très peu argileux, peu humifère. Structure fine, de grenue à nuciforme, très peu cohérente à tendance particulaire. Nombreuses racines.
10	40	Beige finement sableux, très peu argileux, très peu humifère. Structure peu individualisée à débit polyédrique peu cohérent. Racines assez nombreuses.
40	50	Horizon de transition beige ocre clair moins appauvri en argile que les précédents et un peu plus structuré.
50	200	Beige ocre clair. Finement sablo argileux avec encore quelques trainées humifères brunes à la partie supérieure. Peu structuré, se débitant en polyèdres fins et en granules. Racines peu nombreuses.
200		Blocs de cuirasse et gravillons ferrugineux.
		Prélèvements : OPE 831 0 - 10
		OPE 832 25 - 35
		OPE 833 90 - 100.

(b) - Caractères physiques et chimiques.

Il arrive souvent en surface d'observer des sables blancs non liés à la matière organique. La pénétration de cette dernière est plus ou moins profonde et il lui arrive de teindre les profils sur 80 cm, ce qui dénote une tendance de cette dernière à migrer. La transition avec les horizons inférieurs est très progressive et souvent irrégulière.

L'appauvrissement en argile des horizons supérieurs est variable probablement sous l'influence des mises en cultures plus ou moins rapprochées. Ces sols sont chimiquement pauvres, la somme des bases échangeables n'atteignent pas 1 méq % même en surface la nature calcaire de la roche mère entraîne une prédominance du calcium sur les autres éléments ce que l'on ne rencontre jamais par ailleurs; on ne rencontre toutefois jamais de carbonates.

E. 1214 - FAMILLE SUR GRES DE NDOMBO.

(a) - Localisation et morphologie.

Ils s'étendent en une bande sud-est nord-ouest étroitement liés à la formation géologique dont ils sont issus.

L'action des pluies sur ces grès feldspathiques grossiers a entraîné leur désagrégation sur de grandes épaisseurs ainsi qu'un lessivage intense du fer et des quelques minéraux altérables qu'ils contenaient.

Les sols sont constitués de sables grossiers (80 à 97%) et d'un peu d'argile réunissant les grains de quartz en agrégats granulaires à faible cohésion.

Particulièrement pauvres et sensibles à l'érosion en cas de déforestation ces sols ne sont pas utilisés pour les cultures vivrières et sont recouverts par une belle forêt très ancienne à sous-bois clair très reconnaissable sur le terrain.

En surface on trouve généralement une litière épaisse de débris végétaux qui recouvre un mat racinaire dense, pauvre en matière minérale.

Profil type : OPE 8.

En position de sommet. Forêt ancienne, sous-bois clair. Tapis de feuilles épais couvrant bien le sol.

0	4	Dans un feutrage très dense de racines, terre fine sableuse brun gris humifère. Agrégats granuleux arrondis de petite taille (2 à 3 mm) dans lesquels les sables grossiers sont souvent incomplètement enrobés.
4	20	Gris beige foncé, sableux peu argileux, structure granuleuse fine à tendance particulière avec quelques agrégats nuciformes peu cohérents. Matière organique plus importante dans les agrégats nuciformes que dans les granules. Très forte porosité, passage assez progressif.
20	35	Beige foncé. Sableux peu argileux, encore un peu lessivé en argile. Légèrement humifère, peu structuré. La structure élémentaire est granuleuse fine avec une tendance à une macro-agrégation polyédri-

que à cohésion très faible. Très poreux, nombreuses racines. Passage très progressif.

35 80 Beige ocre, sablo argileux encore un peu lessivé en argile. Légèrement humifère, peu structuré. La structure élémentaire est granuleuse fine avec tendance à une macro-agrégation polyédrique un peu plus marquée. En surface quelques trainées humifères. Très poreux. Bonne répartition des racines.

80 350 Ocre beige clair, sablo argileux (15 % d'argile). Même structure que le précédent avec cependant une agrégation polyédrique un peu plus marquée. En surface quelques trainées humifères. Très poreux, bonne répartition des racines.

350 Gravillons ferrugineux.

Prélèvements : OPE 81 0 - 4
 OPE 82 5 - 15
 OPE 83 20 - 30
 OPE 84 50 - 60
 OPE 85 120 - 130.

FAMILLE SUR GRES DE NDOMBO

ECHANTILLON	OPE 81	OPE 82	OPE 83	OPE 84	OPE 85	SOL 11	SOL 12	SOL 13
Profondeur	0/4	5/15	20/30	50/60	120/130	0/15	40/60	180/200
eau	3,9	4,9	4,6	4,8	5,2	4,2	4,9	4,7
pH						3,5	4,4	4,3
kcl								
GRANULOMETRIE								
Terre fine %	93	98	100	100	100	100	99	100
Sable grossier %	67,6	75,7	72,9	69,5	65,2	84	76	74,5
Sable fin %	19,5	14,6	16,6	16,9	16,8	12	21,5	19,5
Limon %	1,8	2,7	1,9	2	2,2	2	0,5	4
Argile %	11,9	6,7	8,5	11,6	15,8	2	2	2
MATIERE ORGANIQUE								
Matière org. totale %	11	4,5	1,5	0,7		0,87		
Carbone %	6,4	2,6	0,86	0,41		0,50		
Azote %	3,8	1,4	0,7	0,6		0,4		
C/N	16,6	17,5	12,3	6,3		12,5		
BASES ECHANGEABLES								
Ca meq %	0,30	0,20	0,2	0,2	0,2	0,70		0,6
Mg meq %	0,06	0,05	0,01	0,02	0,01	0,04		0,01
K meq %	0,2	0,07	0,07	0,05	0,07	0,2		0,1
Na meq %	0,1	0,05	0,03	0,04	0,02	0,2		0,2
S	0,56	0,37	0,31	0,31	0,29	1,14		0,91
T	8,5	2,6	1,5		0,5	2,9		0,8
BASES TOTALES								
Ca meq %	0,6	1,1	4,5		1,1	0,2		0,4
Mg meq %	0,4	0,3			0,3	0,4		0,2
K meq %	0,3	0,2	0,2		0,2	2		5,7
Na meq %	0,9	2,3	2,3		1,5	1,8		1,7
S	2,2	3,9	7		3,1	4,4		8,0

E. 1215 - FAMILLE SUR ALLUVIONS ANCIENNES.

(a) - Localisation et morphologie.

Sur les collines bordant la vallée du Como au niveau de Kango et dans l'intérieur des terres au sud-ouest de Kango on observe un recouvrement peu épais de terre fine à granulométrie variable sur des dépôts de galets qui montent jusqu'à 20 ou 30 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux.

Ces collines ne présentent plus actuellement un modèle caractéristique de terrasses fluviatiles anciennes mais seraient d'après Y. Chatelin à mettre en parallèle avec les terrasses anciennes nettement caractérisées de la vallée de l'Ogooué Moyen.

La texture de ces sols diffère peu de celle des sols du Cocobeach supérieur qui s'étendent à proximité.

Profil type : OPE 51.

Ancienne palmeraie de la CCAEF sur la rive gauche du Como ; à plus de 2 km de la rivière. Topographie plane.

0	10	Gris-beige foncé, finement sablo-argileux, assez peu humifère. Structure polyédrique moyenne à cohésion moyenne.
10	40	Beige. Un peu plus argileux que le précédent, très peu humifère. Structure polyédrique assez fine, subanguleuse, bien individualisée, à cohésion moyenne. Passage progressif.
40	120	Ocre-beige, argilo-finement sableux. Structure fine, polyédrique anguleuse.
à 120 cm.		Niveau de galets.

Prélèvements : OPE 511 0 - 10
OPE 512 50 - 70.

Vocation des sols du sous-groupe.

A l'exception de la famille sur grès de Ndombo qui du fait de son extrême pauvreté chimique et des dangers d'érosions représentés par sa texture sableuse doit être réservée à la forêt, nous sommes en présence de sols profonds bien drainés à texture légère, propices à toutes les cultures vivrières.

Un autre point commun est leur pauvreté en éléments minéraux ce qui exclut toute exploitation intensive non accompagnée d'apports importants d'engrais.

Une fois ce préalable rempli ils sont aptes à porter toutes les cultures industrielles pas trop exigeantes, car le complexe d'échange restera malgré tout très faible.

E. 1221 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES AP-
PROUVIS REMANIES SUR CUIRASSE DEMANTELEE ET
GRAVILLONS FERRUGINEUX PROCHES DE LA SURFACE.

(a) - Localisation et morphologie.

Ils sont localisés à l'Est de la baie de la Mondah en un glacis de faible altitude dominant le niveau de la mer par un abrupt de 3 à 4 mètres.

Le niveau gravillonnaire ou les blocs de cuirasse sont toujours proches de la surface et parfois affleurent. La végétation naturelle est une forêt basse riche en lianes et à sous-bois clair.

Après défrichement et culture une brousse secondaire à maranthacées et zingiberracées particulièrement dense s'installe.

Profil type : AK 6.

Zone plate en légère dépression par rapport aux environs. Brousse secondaire de maranthacées et de zingiberracées. Litière de feuilles et de débris végétaux discontinue et peu épaisse.

- | | | |
|----|----|--|
| 0 | 5 | Gris brun humifère. Limono sableux, structure grumeleuse assez bien définie. Porosité bonne cohésion faible. Ensemble peu compact. Racines fines et moyennes à tendance horizontale. Transition assez nette. |
| 5 | 70 | Beige gris, argilo limoneux. Structure polyédrique moyenne à large assez mal définie. Porosité bonne cohésion moyenne. Activité intense de la faune. Racines peu nombreuses mais bien réparties. Transition brutale. |
| 70 | | Horizon gravillonnaire : gravillons ferrugineux brun violacé de 0,5 à 4 cm de diamètre, noyés dans un matériau argilo limoneux marbré gris, blanc et ocre rouge. |

Prélèvements : AK 61 0 - 5
AK 62 40 - 60
AK 63 75 - 95.

1221 - FAMILLE SUR CUIRASSE DEMANTELEE GRAVILLONS
FERRUGINEUX PROCHES DE LA SURFACE

ECHANTILLON	AK 51	AK 52	AK 53	AK 61	AK 62	AK 63
Profondeur	0/15	30/50	80/100	0/5	40/60	75/95
pH eau	3,7	4,2	4,1	4,8	4,5	4,6
pH kcl	3	3,7	3,6	4,2	3,8	3,8
GRANULOMETRIE						
Terre fine %	96	98	97	99	98	59
Sable grossier %	27,7	22,8	21,4	11,7	13	10,1
Sable fin %	47,9	45,5	39,3	42,8	30,1	24,6
Limon %	6,6	4	4,4	30,7	31,1	33,8
Argile %	17,8	27,7	34,9	14,8	25,8	31,5
MATIERE ORGANIQUE						
Matière org. totale %	5,93	1,82		4,48		
Carbone %	3,44	1,06		2,6		
Azote %	2,5	0,8		1,75		
C/N	13,6	12,6		14,8		
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %	0,40		0,1	2,6		1,30
Mg meq %						
K meq %	0,3		0,3	0,15		0,04
Na meq %	0,03		0,1	0,10		0,04
S						
T	14,4		10,4	4,2		3,2
BASES TOTALES						
Ca meq %	1,5		1,8			2,2
Mg meq %	4,1		11,6			4,4
K meq %	7		11			4,0
Na meq %	2		2,6			1,7
S	14,6		27,0			12,3

(b) - Propriétés physiques et chimiques.

La texture est assez variable selon les profils probablement en liaison avec des apports alluviaux mais les éléments fins dominant toujours. Les sables grossiers étant toujours inférieurs à 20 %.

La matière organique en général assez abondante est bien évoluée avec des rapports C/N de 13 à 14.

Les taux de bases échangeables sont assez variables en surface en relation avec les brûlis de mise en culture. Ils sont régulièrement très bas en profondeur.

Les bases totales sont assez importantes à proximité du niveau gravillonnaire avec parfois une bonne répartition entre les différents cations, le magnésium tendant cependant à dominer.

Vocation.

Du fait de leur faible profondeur ces sols ne peuvent être utilisés que pour des cultures vivrières à faible enracinement et sur de faibles surfaces ce qui permettra de n'utiliser que les zones où le sol présente une épaisseur minima de 50 cm.

E. 1231 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES APPAU-
VRIS HYDROMORPHES SUR LA SERIE DE L'AGOULA.

(a) - Localisation et morphologie.

Deux séries ont été différenciées en fonction de la profondeur utile du sol.

- (1) - Une série de sols profonds à texture fine entraînant des manifestations d'hydromorphie sous forme de petites taches rouille très souvent dès les horizons de surface. Lorsqu'on rencontre un niveau graveleux il est profond et peu épais.
- (2) - Une série de sols à niveau graveleux à faible profondeur constitué de gravillons ferrugineux ou de cailloux arrondis ou anguleux correspondant au faciès conglomératique ou de marnes silicifiées de la série de l'Agoula. Ce niveau se rencontre toujours à moins d'un mètre de profondeur.

Les manifestations d'hydromorphie sont généralement plus accusées que dans la série précédente et donnent des taches rouille dès la surface.

La structure est assez mal définie parfois large en surface.

Ces sols portent de forêts assez claires et leur richesse en matière organique est faible. Ils sont localisés dans le bassin de la Mvoum.

- SERIE 4 - SOLS PROFONDS.

Profil type : SM 9.

Mi-pente (30°) assez belle forêt, litière de feuilles continue mais peu épaisse.

- | | | |
|----|----|--|
| 0 | 10 | Brun clair, sablo fin argileux, structure polyédrique fine mal définie. Porosité assez bonne, compacité moyenne. Nombreuses petites taches rouillées d'hydromorphie. Racines fines à tendance horizontale. Transition assez nette. |
| 10 | 60 | Ocre rouge argilo sablo fin structure polyédrique moyenne assez bien définie. Cohésion d'agrégats faible, ensemble compact. Entre les agrégats on voit par endroits des trainées gris clair correspondant à des descentes de matière organique. Racines bien |

- réparties dans tout l'horizon. Transition brusque.
- 60 65 Horizon graveleux : gravillons ferrugineux arrondis durs, à patine noire, violet foncé à l'intérieur quelques débris de schiste altéré et quelques petits graviers de quartz de 1/2 à 1 cm de diamètre. Transition nette.
- 65 170 Matériau originel : argile tachetée à structure polyédrique fine bien définie ; marbrures rouges, gris, blanc et ocre. Présence de schiste pourri ocre jaune et verdâtre. Quelques racines jusque vers 160.
- Prélèvements : SOL 91 0 - 10
 SOL 92 40 - 60
 SOL 93 100 - 120.

- SERIE 2 - SOLS A NIVEAU GRAVELEUX.

Profil type : CC 5.

Zone assez étendue à faible pente. Forêt peu élevée. Sous-bois broussailleux, épais. Tapis de feuilles et de débris végétaux continu, épais.

- 0 12 Brun noir, sablo fin argileux, humifère, structure polyédrique mal définie, porosité bonne, compacité moyenne, nombreuses racines horizontales formant mat sur deux centimètres. Transition nette.
- 12 40 Jaune clair, sablo fin argileux. Structure fondue à débit polyédrique. Porosité assez faible. Quelques petites taches rouille d'hydromorphie. Ensemble assez compact à cohésion faible. Transition nette.
- 40 100 Horizon graveleux jaune, nombreux débris de marne silicifiée, blancs, plus ou moins ferruginisés et de concrétions ferrugineuses rondes, patinées, noires. Encore quelques fines racines.
- Prélèvements : CC 51 0 - 12
 CC 52 20 - 40
 CC 53 80 - 100.

(b) - Caractères physiques et chimiques.

La texture fine et la richesse relative en limon favorisent les phénomènes de colmatage et d'hydromorphie.

La matière organique évolue assez bien donnant des rapports C/N de 9 à 16.

E. 1231 - FAMILLE DES SOLS SUR SERIE DE L'AGOULA

ECHANTILLON	SOL 91	SOL 92	SOL 93	CC 51	CC 52	CC 53
Profondeur	0/10	40/60	100/120	0/12	20/40	80/100
pH eau	4,3	4,7	4,7	3,8	4,9	4,6
pH kcl	3,5	3,8	3,8	3,1	4,3	4
GRANULOMETRIE						
Terre fine %	97	97	100	93	97	74
Sable grossier %	10	2,5	3	20,2	19,9	36,2
Sable fin %	64	27,5	16	54,5	52	33,9
Limon %	16,5	18,5	23,5	8,4	12,8	9,5
Argile %	19,5	51,5	57,5	16,9	15,3	20,4
MATIERE ORGANIQUE						
Matière org. totale %	2,99	2,48		3,05		
Carbone %	1,74	1,44		1,77		
Azote %	1,8	0,4		1,1		
C/N	9,5	10,1		15,8		
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %	0,5		0,4	0,2		0,1
Mg meq %	0,01		0,01			
K meq %	0,2		0,2	0,08		0,02
Na meq %	0,1		0,1	0,05		0,05
S	0,81		0,71	0,33		0,17
T	5,8		13,2	4,3		16,4
BASES TOTALES						
Ca meq %	1,1		1,1	0,4		0,8
Mg meq %	0,8		6,4	0,2		1,2
K meq %	4,6		14,3	1,1		1
Na meq %	2,2		2,0	0,8		1
S	8,7		23,8	2,5		4,0

Les pH sont régulièrement bas et le complexe d'échange bien que peu important est très fortement désaturé.

En revanche les bases totales sont généralement assez bien représentées avec une prépondérance de potassium.

(c) - Vocation.

La série 1 présentant une bonne profondeur utile peut être mise en culture sans difficultés les manifestations d'hydromorphie étant benignes et ne pouvant que s'attenuer par un travail du sol bien conduit.

Par contre la série sur niveau graveleux devra être laissée à la forêt.

E. 1311 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES LESSIVES PODZOLIQUES SUR KOMANDJI NAMINO ET CALCAIRES DE SIBANG.

(a) - Localisation et morphologie.

Ces sols ne se rencontrent que sous forme de taches de faible extension au sein des sols appauvris en argile de type modal sur Komandji Namino et calcaire de Sibang, on ne les trouve en effet que lorsque les conditions favorables de granulométrie et de position topographique se trouvent réunies. Ils n'ont été cartographiés que lorsque leur extension était assez importante.

C'est le stade ultime d'évolution ferrallitique d'un matériau finement sableux sous l'action d'une pluviométrie intense.

La matière organique est moins bien évoluée, plus grossière elle contient des éléments sableux individualisés. L'horizon humifère épais et très poreux surmonte un horizon lessivé sans structure de couleur claire avec des taches décolorées. On trouve ensuite un horizon d'accumulation de matière organique qui a migré.

En profondeur on retrouve des horizons comparables à ceux de la famille 1213.

Profil type : PD 11.

Zone plate en position topographique assez haute. Belle forêt ; nombreux okoumés jeunes. Litière de débris végétaux assez épaisse.

- | | | |
|---|----|--|
| 0 | 5 | Gris noir, sablo fin, quelques sables blancs individualisés. Quelques débris végétaux mal décomposés. Structure particulière, très poreux. Nombreuses racines horizontales fines formant mat. Ensemble souple. Transition nette. |
| 5 | 20 | Horizon lessivé, beige foncé, sablo fin. Structure fondue, quelques taches ocre plus claires mal délimitées. Porosité bonne, peu compact. Transition nette. |

20	45	Horizon d'accumulation de matière organique gris noir. Sablo fin légèrement argileux. Compact, pas de structure. Porosité faible. Quelques racines. Transition assez progressive.
45	150	Ocre jaune. Sablo fin argileux. Structure fondue à débit polyédrique. Porosité bonne, ensemble peu compact. A partir de 60 cm présence de marbrures ocre rouge, peu intenses, mal délimitées.
150	250	Horizon identique, sans marbrures, ocre jaune très homogène.
Prélèvements :		
	PD 111	0 - 5
	PD 112	5 - 20
	PD 113	20 - 30
	PD 114	120 - 140.

(b) - Caractères physiques et chimiques.

Ils sont très proches de ceux de la famille 1213. Un lessivage accentué réduit encore le taux de bases échangeables. Nous sommes en présence de sols extrêmement pauvres profonds et bien drainés.

(c) - Vocation.

Il semble que la forêt soit la meilleure utilisation de ces sols pour ne pas accentuer les phénomènes de lessivage.

E. 141 - SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES. RAJEUNIS OU PENEVOUES AVEC EROSION ET REMANIEMENTS.

On a été amené à classer ainsi des sols réunissant des caractères de sols ferrallitiques très évolués : désaturation du complexe, pH bas, faible différenciation des horizons, capacité d'échange faible, et des caractères de sols ferrallitiques jeunes : faible profondeur, structure très accusée, revêtements argileux sur les agrégats, teneur en limon assez importante, présence de minéraux altérables à faible profondeur, rapport silice sur alumine élevés en liaison avec un pourcentage important d'illite.

Cette dualité provient de deux causes :

- (a) - la nature de la roche mère : ces sols se développent sur des schistes ou des marnes à granulométrie très fine, riches en illite. Cette dernière d'origine géologique se retrouve en partie dans les sols et accroît le rapport silice sur alumine. Elle doit aussi influencer fortement la structure.

La richesse en éléments fins explique, bien qu'on ne constate pas de lessivage, la présence de revêtements argileux dus à un remaniement local des particules argileuses.

- (b) - le relief, ces formations imperméables ont donné naissance à un réseau hydrographique très dense qui a disséqué le paysage en une succession de petites buttes à pentes très fortes. L'érosion en nappe est active et on peut considérer que l'on se trouve en présence de sols subissant une évolution ferrallitique intense qui agit sur du matériel toujours renouvelé par suite du décapage des horizons de surface si bien que seuls les éléments les plus fragiles subissent une évolution complète, l'altération des argiles, elle n'ayant pas le temps de se parfaire.

On a ainsi des sols fortement désaturés, peu profonds à rapport silice sur alumine très élevés du fait de la présence d'illite résiduelle.

E. 1311 - SOLS PODZOLIQUES SUR KOMANDJI
NAMINO ET CALCAIRE DE SIBANG.

ECHANTILLON	PD 111	PD 112	PD 113	PD 114
Profondeur	0/5	5/20	20/60	120/140
pH eau	4,5	4,4	4,9	4,8
pH kcl	3,6	3,6	4,1	3,8
GRANULOMETRIE				
Terre fine %	98	100	100	100
Sable grossier %	25	25	15,2	19,2
Sable fin %	67,9	58	73,6	52,6
Limon %				
Argile %	2,3	1,2	2,5	3,2
MATIERE ORGANIQUE				
Matière org. totale %	1,96	1,26	1,86	
Carbone %	1,14	0,73	1,08	
Azote %	0,98	0,56	0,6	
C/N	11,5	13	12,9	
BASES ECHANGEABLES				
Ca meq %		0,4	0,05	
Mg meq %		0,04	0,05	
K meq %		0,01	0,01	
Na meq %		0,02	0,03	
S		0,47	0,14	
T				
BASES TOTALES				
Ca meq %		3,40	2,9	2,9
Mg meq %		0,3	0,01	0,01
K meq %		1,3	1,0	2,2
Na meq %		2,3	2,1	1,40
S		7,3	6,01	6,6

E. 1411 - FAMILLE SUR LE SCHISTO GRESEUX DE LA NOYA.

(a) - Localisation et morphologie.

On les trouve au Nord-Est de la feuille de part et d'autre de la rivière Noya. Ils sont recouverts de forêt secondaire ancienne. La région étant actuellement peu peuplée on ne rencontre que rarement des défriches récentes.

Il n'y a pas d'accumulation de débris végétaux à la surface du sol, indice d'une bonne évolution de la matière organique.

Les sols sont fortement colorés, bruns à brun rouge sur tout le profil, l'horizon humifère se distingue mal de l'ensemble.

La structure est bien définie, grumeleuse à polyédrique moyenne en surface elle devient polyédrique fine anguleuse en profondeur avec des faces brillantes ou même des revêtements argileux discontinus.

A une profondeur de 120 à 150 cm on trouve des plaquettes de schiste ferruginisé peu dures puis l'on passe au matériau originel : débris de schistes micacé rouge s'écrasant facilement.

Profil type : NO 1.

Relief de collines abruptes. Belle forêt ancienne. Haut de pente.

- | | | |
|---|----|---|
| 0 | 3 | Brun foncé humifère, très nombreuses racines horizontales formant un léger mat. Argilo limoneux, structure granulaire. Ensemble peu compact, bonne porosité, transition nette. |
| 3 | 70 | Brun rouge très argilo limoneux, nombreuses racines dans toutes les directions pénétrant bien les agrégats. Structure polyédrique moyenne bien définie. Ensemble compact, cohésion assez forte, bonne porosité. Transition nette. |

70	100	Brun rouge. Niveau de plaquettes et de débris de schiste plus ou moins ferruginisés. Ensemble très compact. Transition nette.
100	150	Rouge brun. Argilo limoneux. Structure polyédrique fine très bien définie avec quelques faces brillantes et quelques revêtements. Ensemble compact, cohésion d'agrégats forte. Bonne porosité, nombreuses racines bien réparties dans tout l'horizon. Transition nette.
150		Matériau originel : débris de schiste rouge brun alignés selon un pendage sub-horizontale, interstratifiés avec de l'argile brun rouge où l'on voit encore de nombreuses paillettes de muscovite.
		Prélèvements : NO 11 0 - 5
		NO 12 20 - 40
		NO 13 80 - 90
		NO 14 120 - 130.

(b) - Caractères physiques et chimiques.

Leur texture est très fine, la somme limon argile dépassent généralement 70 %. Il faut noter en particulier l'importance des limons signée d'une altération incomplète; les rapports limon sur argile sont en effet supérieurs à 0,5.

Le taux de matière organique est élevé (4 à 6 % dans les quinze premiers centimètres).

La capacité d'échange est faible, de l'ordre de 10 méq % en profondeur et fortement désaturée, moins de 1 méq %.

Les pH sont toujours inférieurs à 5.

La teneur en fer total est élevée 6 à 7 % sous forme de goethite et parfois d'hématite.

Les argiles sont un mélange d'illite et de kaolinite.

E. 1411 - FAMILLE SUR LE SCHISTO GRESEUX DE LA NOYA

ECHANTILLON	NO 11	NO 12	NO 13	NO 14	NO 41	NO 42
Profondeur	0/5	20/40	80/100	120/130	0/15	70/90
pH eau	3,3	4,5	4,7	4,2	3,9	4,2
pH kcl	3,7	3,7	3,9	3,6	3,2	3,6
GRANULOMETRIE						
Terre fine %	94	100	97	99	98	97
Sable grossier %	3,2	1	27,3	2,2	1,3	1,7
Sable fin %	30,4	25,5	21,8	28,8	36	26,6
Limon %	27,4	29	23,5	30,6	23,6	18,7
Argile %	39	44,5	27,4	38,9	39,1	53,0
MATIERE ORGANIQUE						
Matière org. totale %		3,06			3,79	
Carbone %		4,69			3,2	
Azote %		4,4			1,6	
C/N		10,6			15,6	
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %	0,3	0,11		0,05	0,1	0,05
Mg meq %	0,01	0,01		0,01	0,08	0,01
K meq %	0,4	0,02		0,03	0,15	0,06
Na meq %	0,1	0,01		0,01	0,05	0,05
S	0,82	0,15		0,16	0,38	0,15
T	26,2	20		16	12,8	7,8
BASES TOTALES						
Ca meq %	3,3				1,8	
Mg meq %	6,6				6,6	
K meq %	13,3				11,4	
Na meq %	4,4				1,2	
S	27,6				21	

E. 1412 - FAMILLE SUR MARNES DE MVONE.

(a) - Localisation et morphologie.

Ils forment une bande discontinue à l'est des grès de Ndombo, le passage entre les deux formations étant très net aussi bien dans le paysage que par le contraste dans la morphologie des sols.

Ce sont des sols très argileux bruns à brun rouge sans accumulation de matière organique en surface.

Les horizons ne sont pas tranchés et la structure polyédrique est mieux définie en profondeur qu'en surface.

En profondeur on rencontre soit des débris de schiste altérés plus moins ferruginisés soit des cailloux de grès rouge violacé très durs.

Profil type : OPE 51.

Pente d'environ 15 %, forêt ancienne, tapis de feuilles peu épais.

0	2	Brun, très foncé, argileux, humifère. Structure bien individualisée, nuciforme de taille large à assez fine à cohésion assez forte. Les racines forment un mat peu dense et les radicelles pénètrent bien les agrégats.
2	12	Brun assez foncé, argileux, humifère, agrégats polyédriques arrondis de taille variable, moyenne à fine, bien individualisés, à cohésion assez forte. Bonne pénétration des racines. Passage progressif.
12	35	Moins humifère et un peu plus clair. La structure élémentaire fine apparaît, les macro-agrégats polyédriques arrondis étant moins nets que dans l'horizon précédent. Bon enracinement, passage progressif.
35	50	Brun rouge. Argileux. Très légère diffusion humifère. Structure très fine arrondie. L'ensemble est cohérent sans que se différencient de macro-agrégats. Racines peu denses. Passage progressif.

50 200 Brun rouge légèrement plus clair. Même texture argileuse, même structure fine mais la cohésion de l'ensemble diminue. Peu de racines. Bonne porosité.

Prélèvements : OPE 51 0 - 2
 OPE 52 5 - 10
 OPE 53 35 - 45
 OPE 54 80 - 90
 OPE 55 160 - 170.

(b) - Caractères physiques et chimiques.

La texture est très lourde plus de 60 % d'argile, les limons sont peu importants.

Les sables sont presque exclusivement des petits quartz.

La matière organique abondante pénètre bien en profondeur et évolue bien donnant des rapports C/N de l'ordre de 10.

La capacité d'échange est faible de l'ordre de 15 méq % et très fortement désaturée, la somme des bases échangeables étant sauf exception de l'ordre de 1 méq %.

Ces pH sont toujours inférieurs à 5.

Par contre les bases totales sont bien représentées puisque leur somme atteint 30 méq %.

Les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ avoisinent 3 et les rapports $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ restent supérieurs ou voisins de 2. Comme l'analyse aux rayons X ne décèle que de l'illite ou de la kaolinite on ne peut expliquer la valeur élevée de ces rapports que par la présence dans le sol de silice colloïdale, ce qui est peu vraisemblable quand on songe à l'intensité du drainage, soit par un déficit structural en aluminium de ces argiles. Une partie de l'alumine de l'illite a pu être remplacée par du fer, nous serions alors en présence d'illite ferrugineuse à fort rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$.

E. 1412 - FAMILLE SUR MARNES DE MVONE

ECHANTILLON	SOL 21	SOL 22	SOL 61	SOL 62
Profondeur	0/15	120/140	0/15	80/100
pH eau	4	4,5	4,4	4,9
pH kcl	3,5	3,6	3,7	3,8
GRANULOMETRIE				
Terre fine %	100	96	99	95
Sable grossier %	37	19,5	34	21
Sable fin %	18	11	23,5	14,5
Limon %	5	4	1	2,5
Argile %	40	65,5	41,5	62
MATIERE ORGANIQUE				
Matière org. totale %	4,03		2,53	
Carbone %	2,33		1,47	
Azote %	1,9		1,4	
C/N	11,9		10,5	
BASES ECHANGEABLES				
Ca meq %	0,6	0,8	0,8	0,8
Mg meq %	0,01	0,07	0,02	0,04
K meq %	0,1	0,3	0,2	0,2
Na meq %	0,2	0,2	0,2	0,2
S	0,81	1,37	1,22	1,24
T	11,2	13,2	10,6	7
BASES TOTALES				
Ca meq %	1,1		1,1	1,1
Mg meq %	8,6		5,9	9,2
K meq %	11,8		12,6	13,4
Na meq %	2,2		2,4	3,1
S	23,7		22,0	26,8

E. 1413 - FAMILLE SUR COCOBEACH INFÉRIEUR.

(a) - Localisation et morphologie.

Les sols de cette famille ne couvrent que des superficies assez restreintes correspondant aux phases les plus argileuses des marnes à poisson du Cocobeach inférieur.

Indifféremment colorés en jaune ou en rouge brun, ils ont une texture très lourde avec un pourcentage important de limons.

En profondeur ils présentent généralement un niveau graveleux constitué de gravillons ferrugineux et de plaquettes de schiste ferruginisées.

D'autres profils sont marbrés en profondeur ce qui dénote un drainage difficile. Certains présentent même des taches ou des concrétions friables noires de manganèse. Ces dépôts prennent parfois l'aspect de joints de stratification entre les plaquettes de schiste altéré.

Profil type : AK 9.

Zone légèrement vallonnée, pente de 10 à 15 %. Mi-pente. Forêt secondaire récente avec un sous étage très serré.

- | | | |
|----|-----|---|
| 0 | 12 | Brun ocre, humifère, argilo limoneux. Structure polyédrique moyenne très bien définie, cohésion moyenne, macroporosité bonne. Ensemble assez compact, nombreuses racines fines à tendance horizontale mais pénétrant bien les agrégats. Transition progressive. |
| 12 | 90 | Ocre brun légèrement marbré de beige à partir de 50 cm. Argilo limoneux à sables fins. Structure polyédrique anguleuse fine. Cohésion faible, porosité très bonne. Nombreuses racines fines bien réparties dans le profil. Transition brutale. |
| 90 | 110 | Brun rouge. Gravillons ferrugineux et plaquettes de schiste ferruginisé noyées dans de l'argile. Ensemble compact. Transition nette. |

E. 1413 - FAMILLE SUR COCOBEACH INFERIEUR

ECHANTILLON	AK 91	AK 92	AK 93	AK 41	AK 42
Profondeur	0/12	40/60	120/140	0/15	50/70
pH eau	3,9	5	4,6	3,4	4,1
pH kcl	3,3	3,7	3,6	2,9	3,3
GRANULOMETRIE					
Terre fine %	99	99	96	98	98
Sable grossier %	4,8	11	1,8	25	21,5
Sable fin %	15,2	9,8	9,1	24,5	21,3
Limon %	16,9	8,2	13	5,6	5,6
Argile %	63,1	71,0	76,1	44,9	51,6
MATIERE ORGANIQUE					
Matière org. totale %	4,06			9,6	
Carbone %	2,36			5,57	
Azote ‰	2,7			4,0	
C/N	8,3			13,7	
BASES ECHANGEABLES					
Ca meq %	2,80		0,05	0,2	0,05
Mg meq %	?		?	?	?
K meq %	0,5		0,4	0,3	0,1
Na meq %	0,1		0,05	0,04	0,01
S					
T	9		7,6	18	18,6
BASES TOTALES					
Ca meq %	4,1		24	1,6	2,9
Mg meq %	20,9		21,3	7,6	6,4
K meq %	15,8		16,5	11,8	7,8
Na meq %	3,5		2,3	2,1	6,4
S	44,3		42,5	23,3	23,5

110 Matériau originel : marnes altérées marbrées de gris bleu et d'ocre rouge. Argilo limoneux, se débitant en polyèdres très fins.

Prélèvements : AK 91 0 - 12
AK 92 40 - 60
AK 93 120 - 140.

(b) - Caractères physiques et chimiques.

Ils sont analogues à ceux des sols sur marnes de Mvone.

Vocations des sols du sous-groupe.

Du fait de leur similitude de texture et de structure nous pouvons grouper ces trois famille de sol sur le plan agricole.

Leurs réserves minérales en font les sols les plus intéressants de tout l'Estuaire sur le plan chimique.

Leur texture un peu lourde peut les rendre difficile à travailler aussi bien pendant les pluies que lorsqu'ils se sont trop desséchés en été. Il faudra veiller à ne pas détruire leur structure qui, lorsqu'elle est bien développée leur assure une bonne porosité, une bonne résistance à l'érosion et facilite la pénétration des racines. Un travail inconsidéré du sol lorsqu'il est gorgé d'eau écraserait les agrégats et le sol se prendrait en masse lorsqu'il se dessécheraient ensuite se transformant en véritable brique.

Le relief, principalement pour les sols de la famille 1 est souvent un facteur limitant, rendant difficile le travail du sol et risquant le plus souvent de déclencher des phénomènes érosifs généralisés en cas de déforestation à grande échelle.

Une certaine érosion se produit même sous forêt diminuant la profondeur des sols ce qui les rend impropres à une culture arbustive à racine pivotante comme le cacao. Cela est particulièrement fréquent avec les sols de la famille 1 où un

niveau de plaquettes ferrugineuses compact, difficile à traverser bloque les racines dans les 80 premiers cm du sol. Cela est aussi le cas dans certaines zones de la famille 3, cartographiées à part, où la roche altérée schisteuse se rencontre vers 80 cm de profondeur avec un pendage sub-horizontal qui bloque la pénétration des racines. Les sols de la famille 2 par contre ont généralement une profondeur suffisante même pour des cultures à enracinement profond.

Quoique presque complètement désaturés ces sols sont assez intéressants sur le plan chimique à cause de leurs argiles à dominante d'illite qui leur confèrent une capacité d'échange légèrement plus élevée. L'existence de ce complexe absorbant pourrait permettre l'emploi de fumures minérales dans de bonnes conditions en cas de cultures intensives.

Les cultures arbustives pourraient en outre tirer partie des éléments qui constituent l'importante réserve de ces sols. Seul un complément de fumure serait alors nécessaire pour corriger le déséquilibre résultant de la présence en quantité importante des ions magnésium et potassium et de l'absence presque totale d'ions calcium.

Tout défrichement doit en tout cas se faire avec les précautions d'usage pour préserver le fragile stock de matière organique qui est ici particulièrement élevé et de bonne qualité. Il serait dommage d'enlever à ces sols une des meilleures raisons de leur utilisation en voulant aller trop vite lors de leur mise en exploitation.

V - CONCLUSIONS.

=====

(1) - PEDOGENESE.

La région de Libreville Kango fait partie dans sa totalité du domaine ferrallitique. Tous les sols sont marqués par ce type d'évolution soit activement, soit passivement par la nature de leurs constituants : sols alluviaux ou hydromorphes.

En conséquence ils présentent un grand nombre de caractères communs tant physiques que chimiques.

- Une structure généralement bien développée entraînant un bon drainage interne.

- Un taux de matière organique assez élevé évoluant bien mais donnant surtout des composés fulviques particulièrement acides.

- Un complexe d'échange peu important en relation avec des argiles à faible capacité d'échange et reposant essentiellement sur la capacité d'échange des composés organiques.

- Une désaturation très poussée de ce complexe d'échange d'où une pauvreté extrême de ces sols en éléments minéraux échangeables.

- Un pH très bas corollaire de lessivage des bases, et du type d'évolution de la matière organique.

Il en résulte que la nature de la roche mère constitue le principal facteur de différenciation des sols, se faisant sentir essentiellement dans la composition texturale.

C'est ainsi que nous avons des sols à 90 % d'éléments fins (argile plus limon) d'une part et des sols qui comptent jusqu'à 95 % de sables d'autre part.

Dans le premier cas la proportion d'éléments altérables est telle que l'altération n'est pas totale (présence

d'illite) alors que le sol présente par ailleurs des caractères de ferrallitisation très avancés. (Cas des sols très argileux sur marnes et argillites de la Noya, de Mvone et du Cocobeach inférieur).

Dans le dernier cas au contraire il devient difficile de parler de sols ferrallitiques, la proportion d'éléments ayant subi une altération de ce type étant particulièrement faible. (Cas des sols sur grès de Ndombo).

De par sa nature peu profonde et parfois lagunaire, le bassin sédimentaire crétacé a donné naissance à des faciès texturaux très variés à l'intérieur même de chaque série géologique.

Sur le plan cartographié nous n'avons pas pu, à l'échelle du 1/200.000e, suivre les variations texturales de banc à banc qui se produisent parfois sur de très courtes distances.

Ainsi les marnes de Mvone comprennent quelques bancs gréseux de faible extension donnant des sols sablo argileux rouge plus légers que le sol type. A l'inverse les grès de Ndombo qui donnent des sols très caractéristiques par leur richesse en sables présentent des intercalations de sols ocre rouge ou brun rouge plus argileux correspondant à des phases de grès argileux fins.

Les unités cartographiques sont en conséquence dans la majorité des cas des associations de sols représentant le sol dominant et des inclusions de faibles étendues de sols du même type, plus sableux ou plus argileux.

(2) - UTILISATION.

Sur le plan agricole les sols de la "Région de l'Estuaire" sont tous marqués par cette évolution ferrallitique.

L'intérêt qu'ils peuvent présenter sera en conséquence plutôt fonction de leurs propriétés physiques que de leurs

qualités chimiques uniformément médiocres qui nécessiteront dans tous les cas des apports d'éléments fertilisants si l'on veut maintenir la production à un niveau satisfaisant.

Il faut donc en premier lieu éviter les sols à faible profondeur, à mauvais drainage, à granulométrie trop grossière tels que les sols sur la série de l'Agoula à niveau graveleux, les sols hydromorphes sur alluvions diverses, les sols sur gravillons ferrugineux proches de la surface, les sols sableux sur grès de Ndombo et les sols peu évolués sur sables marins quaternaires ou des contreforts des Monts de Cristal.

Les autres familles de sols présentent des caractères physiques corrects, on peut les grouper en deux grandes catégories :

- (a) - Les sols profonds à bon drainage plus ou moins appauvris en argile dans les horizons de surface, ils sont pauvres en éléments minéraux, mais permettent un bon enracinement et une bonne alimentation en eau.
- (b) - Les sols très argileux peu profonds du sous-groupe des sols rajeunis guères plus riches en éléments échangeables leur richesse relative en bases totales peut en faire de bons sols agricoles mais leur relief aigu et leur forte teneur en argile posera des problèmes sérieux de mise en oeuvre pour préserver le stock de matière organique.

Plus que la valeur potentielle des sols il faudra tenir compte de la valeur des techniques agricoles qui devront viser à :

- (a) - préserver le stock de matière organique constitué par la forêt. Il présente l'essentiel du support des bases échangeables donc du potentiel de fertilité des sols. Lors du défrichement tout décapage des horizons superficiels devra donc être évité avec soin.
- (b) - éviter tout déclenchement d'un processus d'érosion qui aboutirait rapidement au même résultat.
- (c) - ralentir le plus possible les phénomènes de dégradation de la structure par effet de battance des pluies ou par excès de travail du sol.

Ces deux derniers dangers seront atténués dans de fortes proportions par l'installation sans délais d'une couverture végétale continue, couverture qui empêchera aussi une évolution trop rapide de la matière organique et contribuera au maintien de son taux.

VI - BIBLIOGRAPHIE.

=====

- AUBERT, G. et SEGALEN, P. - 1966 - Projet de classification des sols ferrallitiques. Roneo.
- CHATELIN, Y. - 1959 - Reconnaissance pédologique le long de la route Kougouleu Medouneu. Libreville G. 34.
- CHATELIN, Y. - 1962 - Etude pédologique pour le projet de rizière d'Akok. Libreville G. 44.
- CHATELIN, Y. - 1964 - Les sols du bassin sédimentaire côtier entre Libreville et Lambaréné. Libreville G. 49.
- DE SAINT AUBIN, G. - 1963 - La forêt du Gabon. C.T.F.T.
- HOURK, V. et HAUSKNECHT, J.J. - 1959 - Notice explicative de la feuille Libreville-Ouest. Carte géologique de reconnaissance au 1/500.000e Service des Mines Brazzaville.
- KOECHLIN, J. - 1962 - Flore du Gabon. Graminées. Muséum d'Histoire naturelle.
- VIGNERON, J. - 1955 - Etudes pédologiques du domaine forestier de la N'Koulounga. Libreville G. 9, G. 12, G. 22.
- VIGNERON, J. - 1955 - Etudes pédologiques de la Mondah. Libreville G. 11.
- VIGNERON, J. - 1955 - Profils pédologiques. Permis Luterma Assango. Libreville G. 13.
- WALKER, A. et SILLANS, R. - 1961 - Les plantes utiles du Gabon.
- Encyclopédie Biologique -.

CLASSIFICATION

A - SOLS MINÉRAUX BRUTS.

1. Sols minéraux bruts d'origine non climatique.
 1. Sols minéraux bruts d'apport.
 1. Marin.
 1. Famille des sols sur sables marins quaternaires.

B - SOLS PEU ÉVOLUÉS.

1. Sols peu évolués d'origine non climatique.
 1. Sols peu évolués d'érosion.
 1. Régions à faible intégration vers les sols ferrallitiques.
 1. Famille des sols sur granito gneiss.
 2. Sols peu évolués d'apport.
 1. Sols hydromorphes à gley ou à pseudo gley.
 1. Famille de sols sur alluvions diverses avec gravillons ferrugineux en profondeur.

C - PODZOLS ET SOLS PODZOLIQUES.

1. Sols à "MOR" enrichis en sesquioxydes, à horizon de gley en profondeur.
 1. Pseudo podzols de nappe.
 1. Famille des sols sur sables marins quaternaires.

D - SOLS HYDROMORPHES.

1. Sols hydromorphes moyennement organiques.
 1. Sols humiques à gley.
 1. Sols humiques à gley salés.
 1. Famille des sols de Mangrove.
 2. Sols hydromorphes minéraux ou peu humifères.
 1. Sols hydromorphes peu humifères à gley.
 1. Sols à gley de surface ou d'ensemble.
 1. Famille des sols sur alluvions récentes.

E - SOLS FERRALLITIQUES.

1. Sols ferrallitiques fortement désaturés.
 1. Typiques.
 1. Faiblement appauvris.
 1. Famille sur Cocobeach inférieur.
 2. Famille sur Schisto gréseux de la Noya.
 3. Famille sur la Série Rouge.
 2. Appauvris.
 1. Médal.
 1. Famille sur Cocobeach supérieur.
 2. Famille sur Schisto calcaire de la Noya.
 3. Famille sur Komanji Nounou et calcaires de Sibang.
 4. Famille sur Grès de Ndombo.
 5. Famille sur alluvions anciennes.
 2. Induré.
 1. Famille sur cuirasse démantelée et gravillons ferrugineux.
 3. Hydromorphe.
 1. Famille sur la série de l'Agoula.
 1. Série des sols profonds.
 2. Série des sols peu profonds, grave.
 3. Lessivés.
 1. Podzoliques.
 1. Famille sur calcaires de Sibang.
 4. Rajoutés ou Pénévolués.
 1. Avec érosion et remaniement.
 1. Famille sur Schisto gréseux de la Noya.
 2. Famille sur marnes de Myvone.
 3. Famille sur Cocobeach inférieur.

Complète de Guilla E 1453 et E 1211

En surimpression -
 Gravillons ferrugineux récents à la surface
 Sols érodés.

ILE KORISO
Esp

CAP LESTERIS

CAP SANTA CLARA

POINTE PONGARA

LIBREVILLE

Pointe Ovendo

Cocobeach

Pointe de

GOROU

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

Pointe de

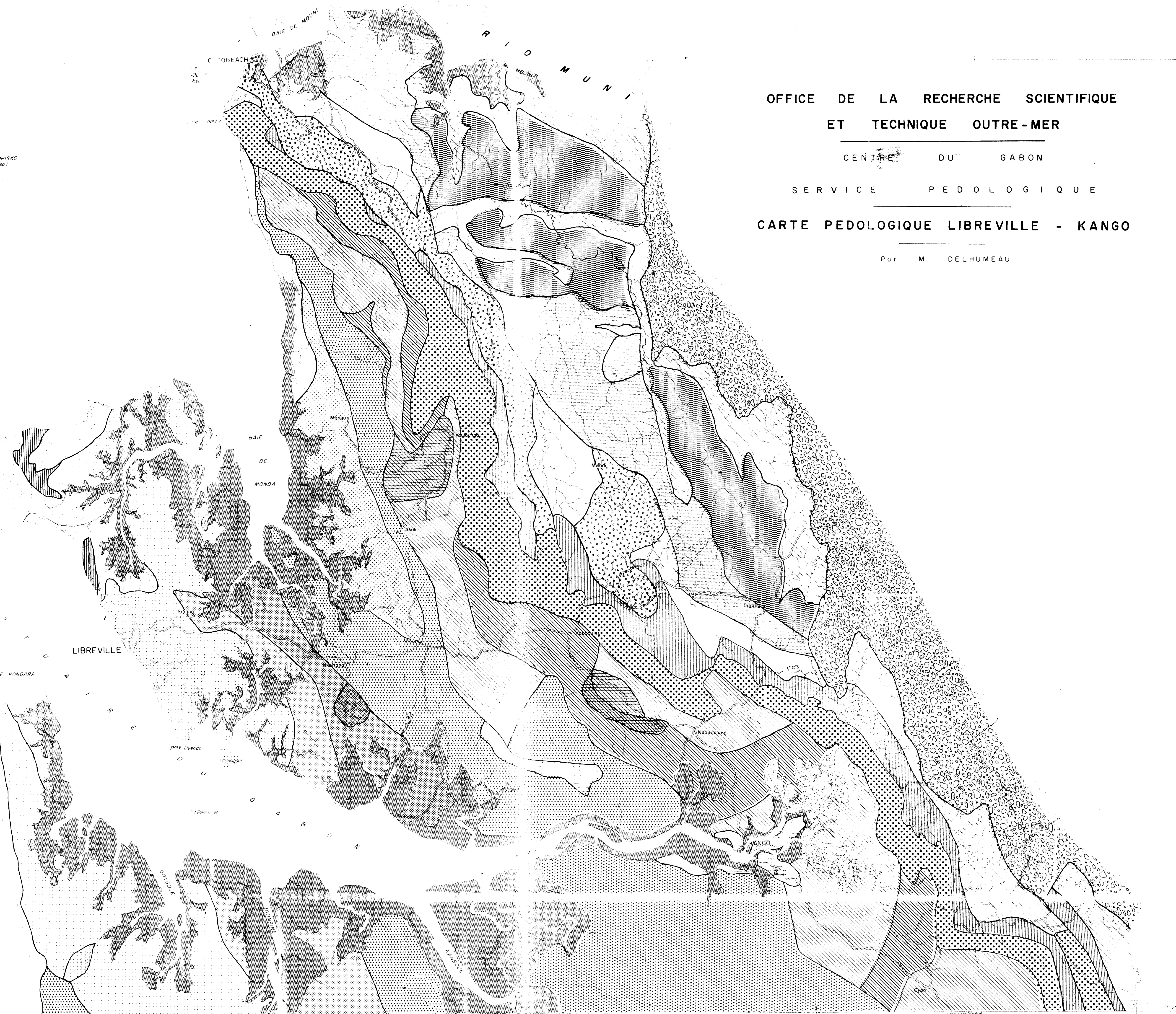
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DU GABON

SERVICE PEDOLOGIQUE

CARTE PEDOLOGIQUE LIBREVILLE - KANGO

Par M. DELHUMEAU



O. R. S. T. O. M.

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS (8^e)

Service Central de Documentation :

70-74, Route d'Aulnay, BONDY (93)

Centre O.R.S.T.O.M. de Libreville :

B.P. 3115 LIBREVILLE (Gabon)
